

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Optimización del proceso de almacenamiento y
distribución en Roleisa Farmacéutica para el
mejoramiento de la eficiencia operativa en el
segundo semestre del 2024.**

**Proyecto de graduación para optar por el grado
de Bachillerato en Ingeniería Industrial**

María Verónica León Ramírez

Ing. Freddy Monge Calvo MBA

Heredia, 2024

ACTA DE APROBACIÓN

ACTA DE ACEPTACION DE DEFENSA VIRTUAL

ACTA DE MODALIDAD DE GRADUACION

CONSTANCIA DE MODALIDAD VIRTUAL

MODALIDAD DE GRADUACION: Tesina

CARRERA: Ingeniería Industrial

Quien suscribe, María Verónica León Ramírez, portador del documento de identificación número 604790509, en mi condición de egresado de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana, por medio de la presente **ACEPTO EXPRESAMENTE**, por medio de éste documento que:

1. La defensa de la modalidad de graduación para optar al grado de Bachillerato en la carrera de Ingeniería Industrial, se realice de forma virtual y no presencial.
2. Acepto expresamente sea grabada, siendo que la misma será utilizada estrictamente para fines académicos.
3. Me comprometo a que, en la hora y fecha señalada, salvo razones de fuera mayor o caso fortuito, los cuales deberé de acreditar, contar con los accesos a la plataforma virtual de la universidad mediante la modalidad teams o la que asigne previamente la Universidad.
4. A acatar las instrucciones para dicho evento, tanto que giren las Autoridades Académicas como el Tribunal Examinador, antes, durante y posterior al mismo.
5. A firmar físicamente la documentación que se requiera, en la oportunidad y tiempo que el Decreto de Emergencia Nacional, sea levantado.
6. Conozco y acepto que los plazos y términos, para eventuales acciones recursivas contra resultado final, que corren a partir del día siguiente hábil a que he sido comunicado del mismo.

Firmo conforme:

 604790509

Fecha: Martes 28 de Enero del 2025.

NOTA: SI EL ESTUDIANTE POSEE FIRMA DIGITAL DEBE DE EMPLEAR LA MISMA Y ENVIARLA AL CORREO ELECTRONICO nathalia.castro@uh.ac.cr, SINO LA POSEE DEBE DE FIRMARLA FISICAMENTE Y ENVIAR UNA COPIA ESCANEADA AL MISMO CORREO.

DECLARACIÓN JURADA

Yo María Verónica León Ramírez, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 604790509 egresado de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Bachillerato, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN EN ROLEISA FARMACÉUTICA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA EFICIENCIA OPERATIVA EN EL SEGUNDO SEMESTRE DEL 2024, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. en fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los 30 días del mes de octubre del año dos mil veinticuatro



Firma del estudiante

Cédula 604790509

AUTORIZACIÓN CENIT

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

San José, 30 de octubre del 2024.

Señores:
Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) María Verónica León Ramírez, con número de identificación 604790509 autor (a) del trabajo de graduación titulado OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN EN ROLEISA FARMACÉUTICA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA EFICIENCIA OPERATIVA EN EL SEGUNDO SEMESTRE DEL 2024, presentado y aprobado en el año 2024 como requisito para optar por el título de Bachillerato en Ingeniería Industrial; Si autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,


604790509
Firma y Documento de Identidad

CARTA DEL TUTOR

Heredia, 9 de Noviembre de 2024

*Destinatario: Dirección de Carrera de Ingeniería Industrial
Carrera: Ingeniería Industrial
Universidad Hispanoamericana*

Estimado señor:

El estudiante **María Verónica León Ramírez**, cédula de identidad número 6 0479 0509, me ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN EN ROLEISA FARMACÉUTICA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA EFICIENCIA OPERATIVA EN EL SEGUNDO SEMESTRE DEL 2024**, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de **BACHILLERATO EN INGENIERIA INDUSTRIAL**.

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	8%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	20%
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	28%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	18%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	18%
	TOTAL		82%

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,

FREDDY MONGE
CALVO (FIRMA)

Digitally signed by FREDDY
MONGE CALVO (FIRMA)
Date: 2024.11.09 15:36:21 -06'00'

ING. FREDDY MONGE CALVO, MBA
Cédula identidad N 303260154

CARTA DEL LECTOR

San José,

Universidad Hispanoamericana
Carrera de Ingeniería Industrial

Estimado señor

La estudiante **Maria Verónica León Ramírez** cédula de identidad 6-0479-0509 me ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **Optimización del proceso de almacenamiento y distribución en Roleisa Farmacéutica para el mejoramiento de la eficiencia operativa en el segundo semestre del 2024.**, el cual ha elaborado para obtener su grado de Bachillerato en Ingeniería Industrial.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y análisis de datos, la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre éstos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación. He verificado que se han hecho las modificaciones correspondientes a las observaciones indicadas.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública.

Atte.

Deyna Yurbieth Mora Montero
Cédula 1-1622-0956

**DEYNA YURBIETH
MORA MONTERO
(FIRMA)**

Firmado digitalmente por
DEYNA YURBIETH MORA
MONTERO (FIRMA)
Fecha: 2025.01.17
23:17:06 -06'00'

DEDICATORIA

A mi mamá Marielos que es el motor de mi vida, a mi hermana Nana que es mi mayor ejemplo y a mi novio Ariel por ser mi apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a Dios por darme la fuerza y sabiduría para llegar hasta aquí, a mi familia por siempre apoyarme y motivarme a seguir adelante y a mi tutor el Profe Freddy por guiarme en esta etapa y compartir su conocimiento conmigo.

TABLA DE CONTENIDOS

Tabla de contenido	
ACTA DE APROBACIÓN	2
DECLARACIÓN JURADA.....	3
AUTORIZACIÓN CENIT	4
CARTA DEL TUTOR	5
CARTA DEL LECTOR.....	6
DEDICATORIA.....	7
AGRADECIMIENTOS.....	8
TABLA DE CONTENIDOS.....	9
INDICE TABLAS.....	12
INDICE FIGURAS.....	13
ACRÓNIMOS Y SIGLAS	14
RESUMEN EJECUTIVO	15
CAPÍTULO I.....	14
1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	14
1.2. IDENTIFICACION DE LA ORGANIZACIÓN.....	15
1.2.1. Descripción general	15
1.2.2. Antecedentes de la empresa.....	17
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
1.3.1. Definición y medición del problema.....	18
1.3.2 Justificación del proyecto	20
1.4. OBJETIVOS DEL PROYECTO	21
1.4.1. Objetivo general.....	21
1.4.2. Objetivos específicos.....	21
1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES	21
1.5.1 Alcances.....	22
1.5.2 Limitaciones	22

CAPITULO II.....	24
2.1 MARCO CONCEPTUAL GENERAL RELATIVO A LA CARRERA.....	24
2.1.1. Ingeniería Industrial	24
2.1.2. Logística.....	24
2.1.3. Gestión de Almacenes.....	25
2.1.4. Control de Inventarios.....	25
2.1.5. Optimización de Procesos.....	25
2.1.6. Tecnología en la Logística.....	26
2.1.7. Lean Manufacturing	26
2.1.8. Tecnología en la Logística.....	27
2.1.9. Gestión de la Calidad.....	27
2.2 MARCO CONCEPTUAL ATINENTE A LA GESTIÓN DEL PROYECTO.....	28
2.2.1. DMAIC	28
2.2.2. Lluvia de ideas	29
2.2.3. Diagrama de Ishikawa	29
2.2.4. Diagrama de Pareto	30
2.2.5. Diagrama de Gantt	30
2.2.6. Diagrama de afinidad	31
2.2.7. Multivotación	31
2.3 MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DEL PROYECTO.....	32
2.4 ANTECEDENTES DE PROYECTOS O EXPERIENCIAS SEMEJANTES.....	32
2.4.1. Proyectos Semejantes	32
3.1 METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	35
3.1.1. Diagrama de Flujo	35
Figura 3. <i>Diagrama de Flujo</i>	36
.....	36
3.1.2. Lluvia de ideas.....	36
3.1.3. Diagrama de afinidad	37
3.2 METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO CUALITATIVO DEL PROYECTO	37
3.2.1 Diagrama de Ishikawa	38
3.2.2 Diagrama de Pareto.....	38

3.2.3. Análisis de Datos Históricos	38
3.3 METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA DE MEJORA.	43
3.3.1 Análisis 5 “Por qué”	43
3.4 METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO.....	45
3.5 METODOLOGÍA PARA LA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LOS RESULTADOS.....	46
3.5.1 Indicadores de Rendimiento	46
3.5.2 Diagrama Gantt	46
4.1. ANALISIS CAUSA RAIZ.....	48
4.1.1. Lluvia de Ideas	48
4.1.2. Diagrama de Afinidad.....	49
4.1.3. Diagrama de Causa y Efecto (Ishikawa)	51
4.1.4. 5 Porqués.....	53
4.1.4. Multivotación	56
4.1.5. Diagrama de Pareto	59
5.1 DISEÑO DE LA PROPUESTA	62
5.1.1. Propuesta: Manual de procedimientos y sistema ERP.	62
5.1. ANALISIS COSTO BENEFICIO	65
5.2.1 Costo Propuesta Manual de procedimientos y sistema ERP.	65
5.3 GESTIÓN DE PROPUESTAS DURANTE EL TIEMPO	67
5.3.1 Gestión Propuesta.....	68
5.4. GESTION CONTROL Y MONITOREO	69
6.1. CONCLUSIONES.....	71
6.2. RECOMENDACIONES.....	72
7.1. BIBLIOGRAFIA.....	74
8.1. ANEXOS	80
8.1.1. POE	80
Historial.....	81

INDICE TABLAS

Tabla 1 Pedidos Entregados tarde por errores	19
Tabla 2 Índice de Satisfacción del Cliente	20
Tabla 3 Matriz definición..	37
Tabla 4 Frecuencia de Inconsistencias en el Inventario	39
Tabla 5 Número de Auditorías de Inventario con Resultados Negativos.....	40
Tabla 6 Variabilidad en los Tiempos de Registro de Inventario	41
Tabla 7 Matriz medición.....	42
Tabla 8 Matriz de Analizar	43
Tabla 9 Matriz de implementación	44
Tabla 10 Matriz de Control	46
Tabla 11 Resultados de multivotación.....	57
Tabla 12 Clasificación de la matriz multivoto.....	58
Tabla 13 Costo Propuesta	65

INDICE FIGURAS

Figura 1 Estructura Organizativa.....	16
Figura 2 Fotografía de un producto realizado por la empresa.....	17
Figura 3 Diagrama de Flujo.....	39
Figura 4 Inconsistencias de inventario	40
Figura 5 Auditorias con resultados negativos.	41
Figura 6 Variabilidad en los Tiempos de Registro de Inventario.....	43
Figura 7 Lluvia de Ideas	49
Figura 8 Diagrama de Afinidad.....	51
Figura 9 Diagrama de Ishikawa.....	52
Figura 10 Diagrama de Pareto.....	59
Figura 11 Plantilla Reporte.....	64
Figura 12 Gantt Propuesta	68

ACRÓNIMOS Y SIGLAS

KPIs - Indicadores clave de desempeño. Métricas utilizadas para evaluar el éxito de una actividad o proceso.

ERP - Planificación de recursos empresariales. Software utilizado para la gestión integrada de los procesos de negocio en una empresa.

WMS - Sistema de gestión de almacenes (Sistema de gestión de almacenes). Software para optimizar las operaciones en los almacenes.

DMAIC - Definir, Medir, Analizar, Mejorar, Controlar (Definir, Medir, Analizar, Mejorar, Controlar). Metodología utilizada en Six Sigma para la mejora continua de procesos.

CRM - Customer Relationship Management (Gestión de relaciones con el cliente). Un sistema para gestionar las interacciones de la empresa con sus clientes actuales y potenciales.

RESUMEN EJECUTIVO

Este proyecto de investigación se llevó a cabo en Roleisa Farmacéutica S.A., durante los meses de junio a octubre de 2024, con el objetivo de mejorar la gestión de almacenamiento y distribución. La empresa enfrenta problemas relacionados con la falta de integración digital en sus sistemas de control, métodos ineficientes de gestión y tiempos de entrega prolongados. Estos factores afectaban tanto los costos operativos como la satisfacción del cliente, lo que evidenció la necesidad de una intervención para optimizar los procesos. Para abordar estos problemas, se utilizó la metodología DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar) como base para identificar las causas raíz y generar la propuesta de mejora.

Las soluciones propuestas incluyen la incorporación de un sistema de planificación de recursos empresariales (ERP) para mejorar el control y visibilidad de la información, así como la creación de un manual de procedimientos POEs en complemento con un reporte para ingresos y despachos. La estandarización del proceso contribuye a una mayor precisión en la gestión de los pedidos y una disminución en los errores, mejorando así la eficiencia de la operación.

Con la implementación del proyecto se esperan importantes mejoras en la eficiencia del proceso de almacenamiento de Roleisa Farmacéutica. Se estima que estas mejoras evitarán pérdidas anuales por un monto entre los 4.240.000,00 y 6.360.000,00 de colones. Gracias a estas acciones, la empresa no solo mejorara su rendimiento interno, sino que también refuerza su competitividad en el mercado, garantizando un crecimiento sostenible a largo plazo.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

CAPÍTULO I

1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

La situación actual de Roleisa Farmacéutica revela la necesidad de un proyecto de mejora en los procesos de almacenamiento y distribución de productos. En el primer cuatrimestre del año, se ha observado un aumento significativo en las demoras de las entregas a los clientes. Esta problemática no solo se traduce en un incremento de quejas y consultas, sino que también ha resultado en una pérdida de ventas debido a retrasos y errores. Estos factores han generado gastos adicionales, como los costos de transporte.

Un aspecto crítico que complica la gestión del inventario es la falta de visibilidad sobre la disponibilidad de productos. Esto puede llevar a situaciones de exceso o agotamiento de stock, todo ello agravado por la ausencia de un sistema de gestión adecuado.

Con el desarrollo de un proyecto orientado a mejorar la eficiencia en el almacenamiento y distribución, se facilitaría la entrega de productos a tiempo y sin errores, lo que incrementaría la satisfacción y fidelidad de nuestros clientes. Además, la reducción de errores en los pedidos y de los costos asociados al transporte podría traducirse en un aumento significativo de la rentabilidad.

Por otro lado, mejorar nuestras operaciones también tendría un impacto positivo en la comunidad local, ya que permitiría la generación de nuevos empleos y contribuiría al crecimiento económico de la región, brindando así oportunidades laborales y apoyando a otras empresas locales.

La implementación de la metodología DMAIC es la base para resolver el problema de ineficiencia en el almacenamiento y distribución de productos en Roleisa Farmacéutica.

1.2. IDENTIFICACION DE LA ORGANIZACIÓN

1.2.1. Descripción general

Roleisa Farmacéutica S.A. se fundó en 2015 y se encuentra en el Oficentro Grano de Oro, que se encuentra en el Barrio San Bosco, Distrito Hospital.

Es una empresa líder en la industria farmacéutica costarricense, se especializa en la producción y distribución de productos farmacéuticos, con un enfoque en medicamentos genéricos, fórmulas madre y cosméticos. (Roleisa Farmacéutica S.A., 2024).

Visión

Ser la empresa líder en la región, en el desarrollo y comercialización de productos en el área de la salud y la estética.

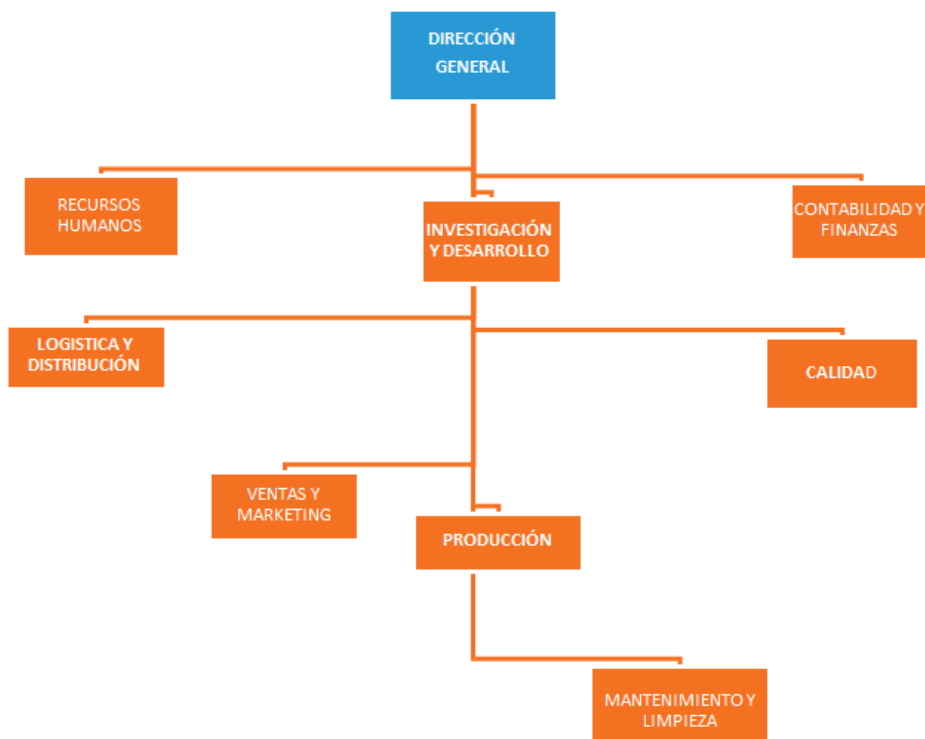
Misión

Brindar un servicio eficiente y oportuno para nuestros clientes en temas de producción, desarrollo y comercialización de productos en el ámbito de la salud y la estética.

Estructura organizacional

La estructura organizativa de Roleisa Farmacéutica S.A. está diseñada para ayudar a la empresa a lograr sus objetivos. A continuación, se presenta el organigrama de Roleisa Farmacéutica, que ilustra la estructura organizativa actual de la empresa.

La empresa cuenta con un total de 55 trabajadores.

Figura 1 Estructura Organizativa

Nota: La figura muestra la actual estructura organizativa de Roleisa Farmacéutica, desde la dirección hasta los departamentos operativos clave

Fuente: Roleisa Farmacéutica S.A., 2024.

Productos

La empresa se especializa en la fabricación de medicamentos genéricos, fórmulas madre y cosméticos. Algunos de sus clientes son marcas reconocidas y también pequeños emprendimientos.

Figura 2 Fotografía de un producto realizado por la empresa.



Nota: La figura muestra de las líneas de producto de la empresa en este caso un gel y aceite cosmético

Fuente: Roleisa Farmacéutica S.A., 2024.

1.2.2. Antecedentes de la empresa

Desde su fundación se ha dedicado a ofrecer medicamentos de alta calidad a precios accesibles para la población costarricense, esto le ha permitido ganar reconocimiento en el mercado farmacéutico gracias a su enfoque en la calidad y la innovación.

Roleisa Farmacéutica puede producir hasta tres millones de unidades al año, su planta de producción funciona en dos turnos para aprovechar al máximo la capacidad operativa. La cantidad promedio de unidades por pedido es de 500 unidades, con un mínimo histórico de 100 unidades y un máximo histórico de 2000 unidades por pedido.

Aunque aún no ha expandido sus operaciones fuera de Costa Rica, Roleisa está explorando oportunidades para entrar en mercados internacionales en el futuro. Además, su compromiso con la responsabilidad social se refleja en diversas iniciativas de salud comunitaria,

fortaleciendo así su reputación como una empresa dedicada al bienestar de la comunidad costarricense. (Roleisa Farmacéutica S.A., 2024).

1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.3.1. Definición y medición del problema

La situación actual en Roleisa Farmacéutica S.A. presenta un desafío significativo en el proceso de almacenamiento y distribución, manifestándose a través de diversas deficiencias operativas. Entre los problemas más críticos se encuentran los retrasos en la entrega de pedidos, que han alcanzado un 22% de incidencias, lo que genera un impacto directo en la satisfacción del cliente, que se refleja en un índice de satisfacción promedio de 3.5 sobre 5, lo que representa solo un 70%, este nivel es insuficiente para alcanzar la meta de la empresa de superar el 90%, lo que es esencial para mantener la lealtad del cliente y la reputación de la marca. Y un aumento en los costos.

Las situaciones actuales que evidencian este problema se detallan a continuación:

Pedidos entregados tarde por errores

Retrasos significativos en la entrega de los pedidos de sus clientes. El porcentaje de retrasos en la entrega de pedidos ha aumentado al veintidós por ciento, lo que ha provocado un aumento en las quejas y consultas.

En el transcurso del primer trimestre del año se entregaron un total de 2,946 de los cuales 346 se entregaron tarde lo que representa el 11.7% del total de pedidos.

Tabla 1. Pedidos Entregados tarde por errores

Mes	Pedidos Tarde	Total de pedidos	Porcentaje Retrasados
Enero	95	950	10%
Febrero	128	983	13,64%
Marzo	123	1013	12.14%
Abril	155	992	15,62%
Mayo	225	1020	22%

Nota: La tabla muestra los pedidos entregados tarde por errores en los primeros cinco meses del año, comparando el número de pedidos retrasados, el total de pedidos realizados y el porcentaje de retrasos cada mes.

Fuente: (Roleisa Farmacéutica S.A., 2024).

Insatisfacción del Cliente

Los clientes han reportado varios problemas relacionados con la entrega tardía de los pedidos. El índice de satisfacción del cliente, que se evaluó mediante encuestas con 215 respuestas, obtuvo una puntuación promedio de 3,5 sobre 5, lo que equivale a un 70 % de satisfacción del cliente. Aunque este número puede parecer aceptable, el objetivo de la empresa es superar el 90 % para mantener su reputación y fidelidad de los clientes.

Tabla 2. *Índice de Satisfacción del Cliente*

Trimestre	Puntuación Promedio	Total de respuestas	Índice Satisfacción
Q1	3.5	215	70%

Nota: La tabla muestra el Índice de Satisfacción del Cliente para el primer trimestre (Q1), con una puntuación promedio de 3.5 sobre 5, basada en 215 respuestas, lo que representa un índice de satisfacción del 70%.

Fuente: (Roleisa Farmacéutica S.A., 2024)

Pérdidas Económicas

Durante el año anterior, se observó un aumento de 42.400.000,00 colones en los costos que son atribuibles a los errores en el proceso. Estos errores han resultado en gastos extra por transporte y horas adicionales trabajadas por el personal.

La distribución de estos costos fue de 18.232.000,00 colones (un 43%), en transporte y de 24.168.000,00 colones (un 57%) en horas extras. Las pérdidas ocasionadas por errores en los pedidos son significativas y afectan tanto los costos operativos como la satisfacción del cliente.

1.3.2 Justificación del proyecto

En función del planteamiento del problema en Roleisa Farmacéutica S.A., este proyecto se centra en dos aspectos clave.

- La falta de un registro adecuado de los productos en bodega ha generado múltiples retrabajos al intentar acceder al inventario, se registró un incremento

de 42.400.000,00 colones en los costos derivados de los errores cometidos en los procesos.

- A través de la implementación de las propuestas de mejora planteadas, se espera reducir estos costos entre un 20% y 30% mensual, lo que generaría un ahorro significativo que permitiría recuperar la inversión en un período estimado de 4 a 5 meses.

1.4. OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.4.1. Objetivo general

Optimizar el proceso de almacenamiento y distribución mediante la aplicación del método DMAIC para el mejoramiento de la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente en Roleisa Farmacéutica.

1.4.2. Objetivos específicos

- Identificar los problemas y cuellos de botella en el proceso actual de almacenamiento y distribución.
- Monitorear el impacto de las soluciones propuestas mediante sistemas de monitoreo continuo y seguimiento de indicadores clave de rendimiento (KPIs).
- Realizar un análisis de costo-beneficio de la propuesta, evaluando la viabilidad económica y el retorno de inversión en la implementación.

1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES

1.5.1 Alcances

El proyecto se enfoca en la optimización del proceso de almacenamiento y distribución de la empresa Roleisa Farmacéutica S.A. ubicada en San José, Costa Rica, y se llevará a cabo durante el segundo semestre de 2024.

Utilizando enfoques ingenieriles e investigación, se podrán desarrollar propuestas para optimizar el proceso. Esto beneficiará a los propietarios, a los colaboradores y, en consecuencia, a los clientes, al mejorar la eficiencia, los tiempos de respuesta y la satisfacción del cliente, así como al reducir costos.

1.5.2 Limitaciones

Disponibilidad de información: La calidad del análisis y la identificación de problemas puede verse afectada por la precisión y completitud de los datos históricos disponibles sobre tiempos de entrega, errores en los pedidos y niveles de inventario.

Adopción de Nuevas Tecnologías: El personal puede ser difícil de adaptarse a las nuevas tecnologías de seguimiento de inventario en tiempo real.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

CAPITULO II

2.1 MARCO CONCEPTUAL GENERAL RELATIVO A LA CARRERA

El propósito de este capítulo es presentar la base conceptual que sustenta y estructura el proyecto relativo a la carrera, describiendo el conocimiento teórico práctico obtenido de la ingeniería industrial.

2.1.1. Ingeniería Industrial

La ingeniería industrial es la rama de la ingeniería que se especializa en detectar oportunidades de mejora en los procesos de producción y logística. A través del análisis, diseño, interpretación y control de sistemas, su objetivo es implementar estrategias que optimicen el rendimiento, ya sea para nuevos productos o servicios.

Urbina (2014) ‘‘El Instituto de Ingeniería Industrial (IIE, por sus siglas en inglés), define a la ingeniería industrial como: ‘‘lo concerniente con el diseño, mejoramiento e instalación de los sistemas integrados de personas, materiales, información, equipo y energía, soportado por el conocimiento especializado y la habilidad en las matemáticas, la física y las ciencias sociales que, junto con los principios y métodos de análisis de la ingeniería y el diseño, especifican, predicen y evalúan los resultados que serán obtenidos de cada uno de los sistemas de la industria’’ (Baca, Cruz, Cristóbal, Baca, Gutiérrez, Pacheco, Rivera, Obregón, 2014, p. 35).

2.1.2. Logística

Según Rushton y Croucher (2020), la logística se define como ‘‘la gestión eficiente de la cadena de suministro, abarcando almacenamiento, transporte y distribución’’ (p. 34).

Este concepto es fundamental en la ingeniería industrial porque implica coordinar varias actividades y recursos para garantizar que los productos lleguen a los clientes de manera puntual y eficiente. Una gestión logística eficiente puede reducir los costos operativos y

aumentar la satisfacción de los clientes al garantizar la disponibilidad de productos cuando y donde se necesiten.

2.1.3. Gestión de Almacenes

La gestión eficiente de almacenes implica organizar y controlar todas las operaciones del almacén, desde la recepción y el almacenamiento hasta la preparación y el despacho de pedidos, utilizando tecnologías modernas para aumentar la precisión y la velocidad.

Según Sharma (2022), “los sistemas modernos de gestión de almacenes (WMS) están equipados con un extenso poder de cómputo, alta capacidad de almacenamiento de datos y la capacidad de conectarse con otras aplicaciones vitales como la planificación de recursos empresariales (ERP) y la gestión de relaciones con clientes (CRM)” (p. 45).

2.1.4. Control de Inventarios

El control de inventarios utiliza métodos como el Just-in-Time (JIT) y el Economic Order Quantity (EOQ) para garantizar que los niveles de inventario sean óptimos, evitando tanto el exceso como la falta.

Chopra, Meindl (2019) mencionan que: "El control de inventarios asegura que los niveles de stock sean óptimos, evitando tanto los excesos como las faltas. Para ello, se utilizan métodos como el Just-in-Time (JIT) y el Economic Order Quantity (EOQ), que permiten una gestión eficiente y precisa de los inventarios, reduciendo costos y mejorando la eficiencia operativa" (p. 34).

2.1.5. Optimización de Procesos

La optimización de procesos es una metodología que permite identificar y eliminar fallas en los procesos operativos, este enfoque es esencial para cualquier organización que quiera mantenerse competitiva.

Kerzner (2021). La optimización de procesos es un enfoque sistemático para mejorar continuamente los procesos operativos con el fin de maximizar la eficiencia y efectividad. Este enfoque implica identificar áreas de mejora, implementar cambios y monitorear los resultados para asegurar que se alcancen los objetivos deseados, reduciendo costos y aumentando la productividad (p. 73)

2.1.6. Tecnología en la Logística

Este enfoque tecnológico no solo ayuda con la gestión de almacenes, sino que también mejora la capacidad de tomar decisiones en tiempo real. Los sistemas de gestión de almacenes (WMS) permiten un seguimiento eficaz de los productos, facilitando respuestas rápidas a los cambios en la demanda. Asimismo, el Internet de las Cosas (IoT) conecta diversos dispositivos y sensores, brindando información crucial sobre el estado de los inventarios y las condiciones de almacenamiento.

Rushton et al. (2022) señalan que:

El uso de tecnologías avanzadas en la logística, como los sistemas de gestión de almacenes (WMS) y el Internet de las Cosas (IoT), permite una mayor visibilidad y control sobre las operaciones logísticas. Estas tecnologías mejoran la precisión en la gestión de inventarios y reducen los costos operativos, resultando en una cadena de suministro más eficiente y efectiva (p. 89).

2.1.7. Lean Manufacturing

Lean Manufacturing es un enfoque que busca maximizar el valor del cliente al mismo tiempo que reduce el desperdicio.

Según Womack y Jones (2019), “Lean Manufacturing se centra en la eliminación de actividades que no agregan valor y la mejora continua de los procesos” (p. 67).

Este método es esencial para reducir costos y aumentar la eficiencia operativa en cualquier sector. Los principios Lean pueden ayudar a eliminar ineficiencias y mejorar la calidad y la velocidad de los procesos de producción y distribución.

2.1.8. Tecnología en la Logística

Este enfoque tecnológico no solo ayuda con la gestión de almacenes, sino que también mejora la capacidad de tomar decisiones en tiempo real. Los sistemas de gestión de almacenes (WMS) permiten un seguimiento eficaz de los productos, facilitando respuestas rápidas a los cambios en la demanda. Asimismo, el Internet de las Cosas (IoT) conecta diversos dispositivos y sensores, brindando información crucial sobre el estado de los inventarios y las condiciones de almacenamiento.

Rushton et al. (2022) señalan que:

El uso de tecnologías avanzadas en la logística, como los sistemas de gestión de almacenes (WMS) y el Internet de las Cosas (IoT), permite una mayor visibilidad y control sobre las operaciones logísticas. Estas tecnologías mejoran la precisión en la gestión de inventarios y reducen los costos operativos, resultando en una cadena de suministro más eficiente y efectiva (p. 89).

2.1.9. Gestión de la Calidad

La gestión de la calidad se refiere a la implementación de procesos y estándares que aseguran que los productos y servicios cumplan con los requisitos y expectativas de los clientes.

Según Dale, Van der Wiele y Van Iwaarden (2019), “la gestión de la calidad es fundamental para garantizar que los productos y servicios cumplan con los estándares y expectativas del cliente” (p. 56).

2.2 MARCO CONCEPTUAL ATINENTE A LA GESTIÓN DEL PROYECTO

Este capítulo tiene la finalidad de ofrecer una explicación teórica sobre las distintas fases del proyecto. Es importante señalar que este se llevará a cabo utilizando la metodología DMAIC.

A continuación, se detallará esta sección y se desarrollará a lo largo del proyecto.

2.2.1. DMAIC

La metodología DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar) es una herramienta estructurada utilizada para la mejora de procesos en Six Sigma.

Según Breyfogle (2019), “DMAIC es una metodología basada en datos para mejorar procesos existentes mediante la eliminación de defectos y la variabilidad” (p. 55).

Definir: En esta fase, se fijan los objetivos del proyecto, se identifican los problemas o áreas que necesitan mejora, y se especifican los resultados esperados. Es fundamental entender las necesidades del cliente y establecer métricas que permitan evaluar el éxito.

Medir: Durante esta etapa, se reúnen datos relevantes sobre el proceso actual. Esto incluye identificar las métricas clave, recolectar información precisa y establecer una línea base para evaluar el rendimiento del proceso.

Analizar: En esta fase se examinan a fondo los datos recolectados para descubrir las causas subyacentes. Se utilizan herramientas como el diagrama de Pareto y análisis de tendencias para comprender mejor los factores que afectan el proceso.

Implementar: Una vez identificadas las causas raíz, se crean e introducen soluciones para abordar los problemas encontrados. Se priorizan las soluciones según su posible impacto y se realizan pruebas piloto para comprobar su efectividad.

Controlar: En esta etapa final, se establecen mecanismos para supervisar y mantener las mejoras implementadas. Se ponen en marcha sistemas de control para asegurar que el proceso

se mantenga en el camino correcto y dentro de los límites establecidos, además de definir acciones correctivas para solucionar cualquier desviación respecto a los objetivos.

Cada paso del DMAIC permitirá a la empresa definir claramente los problemas, medir el rendimiento actual, analizar las causas raíz de los problemas, implementar mejoras y controlar los nuevos procesos para asegurar que las mejoras sean sostenibles.

2.2.2. Lluvia de ideas

Es una herramienta que fomenta la generación de soluciones novedosas en un corto periodo de tiempo que resultan esencial para el trabajo en equipo o en un departamento. Es fundamental designar un moderador que guíe el proceso, asegurando una participación activa de todos los involucrados y es esencial aclarar el objetivo, el problema o la situación que se busca abordar. Además, es crucial crear un ambiente que favorezca la apertura, permitiendo a los participantes compartir sus ideas sin temor a ser juzgados o amenazados.

Para la implementación de esta herramienta es importante suspender el juicio, es decir, no se admiten las críticas, ninguna idea es mala o buena se anotan todas, por más imposibles que parezcan. (Areku, 2021 a)

2.2.3. Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa, comúnmente conocido como diagrama de espina de pescado, es una herramienta visual que se utiliza en el ámbito laboral para identificar las posibles causas de un problema específico. Estas causas se generan a través de técnicas como la lluvia de ideas o el consenso, con el objetivo de detectar las causas fundamentales que influyen en el problema. La finalidad de este diagrama es facilitar la comprensión de las relaciones entre las diferentes causas y el problema central, lo que permite realizar un análisis más profundo y tomar decisiones más informadas.

Este diagrama incluye las llamadas 6 M que son: método, material, mano de obra, maquina, medición y medio ambiente.

“La importancia de este diagrama radica en que obliga a buscar las diferentes causas que afectan el problema bajo análisis y, de esta forma, se evita el error de buscar de manera directa las soluciones sin cuestionar cuáles son las verdaderas causas.” (Gutiérrez, 2013)

2.2.4. Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto es una herramienta visual que permite identificar y clasificar los problemas o sus causas en un proceso. Se fundamenta en la idea de que el 80% de los efectos provienen del 20% de las causas. Así, su objetivo es localizar ese 20% que está generando la mayor parte de los problemas.

“El diagrama de Pareto es un gráfico especial de barras cuyo campo de análisis o aplicación son los datos categóricos, y tiene como objetivo ayudar a localizar el o los problemas vitales, así como sus principales causas” (Gutiérrez, 2013)

Este tipo de representación es especialmente valiosa para dirigir los esfuerzos de mejora hacia las cuestiones más relevantes. Además, facilita la visualización y comunicación de los datos, lo que permite a quienes participan en el proceso tomar decisiones bien fundamentadas y asignar sus recursos de manera más efectiva.

2.2.5. Diagrama de Gantt

El diagrama de Gantt es una herramienta visual que se utiliza para la planificación y organización de actividades dentro de un proyecto. Permite representar la duración de cada tarea y su interconexión con otras. Este diagrama consta de una línea horizontal que indica el tiempo total del proyecto, y barras verticales que simbolizan las distintas actividades programadas.

Cada barra vertical se extiende durante el período en que se debe llevar a cabo la actividad correspondiente. La longitud de cada barra refleja el tiempo necesario para completar la tarea, mientras que su ubicación muestra cómo se relaciona con las demás actividades. Esto permite observar no solo la duración de cada actividad, sino también los solapamientos y las dependencias entre ellas.

2.2.6. Diagrama de afinidad

Busca identificar patrones y conexiones entre problemas agrupando ideas similares

El diagrama de afinidad se emplea cuando se tiene una gran cantidad de opiniones o ideas sobre determinado tema o problema, y se quiere sintetizarlas agrupándolas conforme a las relaciones que se encuentren entre ellas. Es frecuente que dichas opiniones se generen mediante una sesión de lluvia de ideas, y que por su naturaleza y abundancia convenga más analizarlas mediante un diagrama de afinidad, en lugar de un diagrama causa-efecto. Se considera como una de las herramientas administrativas para la calidad y la planeación (Gutiérrez, 2020, p.210)

2.2.7. Multivotación

Técnica de consenso utilizada para reducir la lista de problemas a priorizar hasta conseguir el número deseado de los que se quieran abordar. Se establecen dos rondas de votación. En esta fase, cada participante puede votar el número de veces correspondiente a la mitad de los problemas que hay en la lista. Por ejemplo, si hay 10 problemas en la lista, cada participante puede votar hasta cinco veces. Este paso se repite hasta conseguir reducir la lista al número deseado de problemas a abordar (Sánchez et.al, 2018, p.189)

2.3 MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DEL PROYECTO

Este marco conceptual analiza los efectos y beneficios del proyecto a corto, mediano y largo plazo que tendrá en la empresa.

En este proyecto se busca optimizar el proceso de almacenamiento y distribución de Roleisa Farmacéutica mediante el uso de la metodología DMAIC. En el corto plazo, nos enfocaremos en definir el flujo del proceso y en medir las causas que están afectando su eficacia.

A mediano plazo, realizaremos un análisis del proceso con herramientas de ingeniería para proponer soluciones que aborden las causas identificadas y, por lo tanto, mejoren el desempeño.

Finalmente, a largo plazo se buscará mediante los planes de implementación planteados optimizar la gestión para aumentar su eficiencia.

2.4 ANTECEDENTES DE PROYECTOS O EXPERIENCIAS SEMEJANTES

En esta sección se analizan contribuciones similares de otros ingenieros a través de proyectos enfocados en mejorar la productividad de los procesos. Las lecciones aprendidas de estas experiencias pueden ser valiosas para la implementación del proyecto.

2.4.1. Proyectos Semejantes

Se considera la investigación de la tesina del Ingeniero Freddy Mauricio Chaves Corella, titulada 'Mejora de la productividad en la bodega del colegio Lincoln', ubicado en Santo Domingo de Heredia, durante el segundo semestre de 2019.

Entre las conclusiones del Ingeniero Chaves, se menciona que 'el proceso crítico de la bodega es la falta de indicadores, lo que dificulta al usuario principal mantener un estándar en el

proceso actual'. Esto resalta la necesidad de desarrollar indicadores que proporcionen información y transparencia en los procesos, promoviendo así una mejora continua a través de metodologías como 5S.

El ingeniero implementó mecanismos de control y propuso indicadores clave de desempeño (KPI), ofreciendo una alternativa visual para identificar oportunidades de mejora y reducir costos operativos. Esto garantizaría un mayor control de recursos a mediano plazo, así como una mayor agilidad en la búsqueda de materiales y fluidez en el procesamiento de órdenes.

Un segundo aporte proviene de la investigación del Ingeniero José Luis Farroñan García en su tesina 'Análisis y propuesta de mejora del sistema de producción en una empresa de fabricación de muebles', en la que concluye que 'se propuso la implementación del programa 5S para mantener las áreas limpias y organizadas. Si se llevan a cabo las propuestas de mejora, se podría lograr un incremento del 30% en la producción'.

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA DE TRABAJO

3.1 METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La metodología para la definición del problema en este proyecto se centró en identificar y comprender las ineficiencias en el proceso de almacenamiento y distribución de Roleisa Farmacéutica.

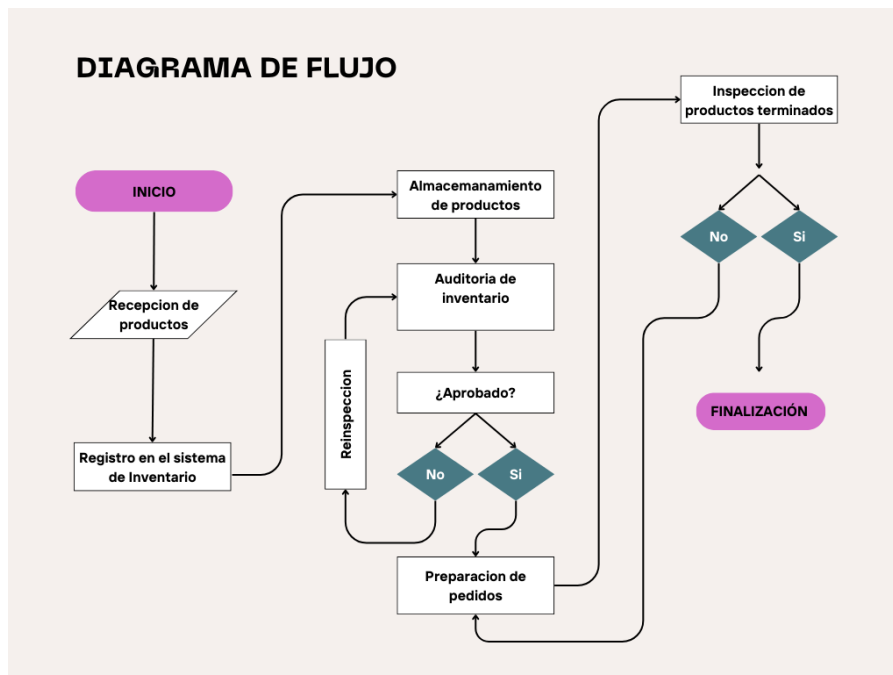
El método DMAIC debe organizar todo el proceso de mejora en Roleisa Farmacéutica, comenzando por una definición precisa de los problemas y luego por una medición precisa de las variables clave. El análisis permitirá la implementación de soluciones efectivas al identificar las causas fundamentales de las ineficiencias. Por último, la fase de control asegurará la optimización de los procesos y la reducción sostenible de los desperdicios, asegurando que las mejoras se mantengan a lo largo del tiempo.

La metodología empleada para identificar el problema se fundamenta en la experiencia de los empleados de la empresa. Esto se lleva a cabo a través de entrevistas tanto individuales como en grupo, con el objetivo de recopilar opiniones que describan en detalle el proceso.

3.1.1. Diagrama de Flujo

Se desarrolló un diagrama de flujo con el objetivo de ofrecer una representación clara y organizada del flujo de trabajo y las interacciones entre los distintos componentes del proceso. Este diagrama se utilizó para documentar de manera exhaustiva cada etapa del proceso de inventario, desde su inicio hasta su conclusión.

Figura 3. Diagrama de Flujo



Nota: El diagrama de flujo muestra el proceso de manejo de productos desde su recepción hasta la inspección final, incluyendo su almacenamiento, auditoría, re inspección si es necesario, y la preparación de pedidos. El flujo termina con una inspección de productos terminados para garantizar su aprobación antes de la finalización del proceso.

Fuente: Elaboración propia, 2024

3.1.2. Lluvia de ideas

El propósito de llevar a cabo una lluvia de ideas era reunir al personal involucrado en el proceso para identificar las dificultades y retos que están enfrentando. Se les animó a expresar cualquier idea o inquietud sin restricciones, dejando claro que no existen respuestas equivocadas y que todas las contribuciones son válidas. De esta manera, se buscaba definir el problema de una forma más precisa. Esta actividad fomentó la generación de ideas creativas y diversas, promoviendo la participación y la colaboración en la búsqueda de soluciones innovadoras.

3.1.3. Diagrama de afinidad

Se utilizó el Diagrama de Afinidad para identificar y agrupar las causas que impactan la eficiencia operativa en los procesos de almacenamiento y distribución. Esta herramienta facilitó la visualización de las relaciones entre las causas al organizar y clasificar las ideas generadas durante la lluvia de ideas.

Tabla 3. *Matriz definición.*

Objetivo Específico	Actividades	Herramientas	Descripción	Plazos	Responsables
Identificar los problemas en el proceso actual.	-Realizar reuniones con las personas involucradas en el proceso.	- Diagrama de Flujo. - Lluvia de ideas. - Diagrama de afinidad.	Representación clara y organizada del flujo de trabajo. - Generación de ideas creativas y diversas. - Identificar y agrupar las causas.	Para cada una de las herramientas se proyecta un plazo de un día.	-Operarios de bodega. -Jefe de Almacén. -Coordinador Logístico.

Nota: La tabla muestra las herramientas utilizadas en la etapa de "Definir", como el diagrama de flujo, la lluvia de ideas y el diagrama de afinidad, que resultan en la organización clara del flujo de trabajo, la generación de ideas creativas y la agrupación de posibles causas en el proceso.

Fuente: Creación Propia, 2024

3.2 METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO CUALITATIVO DEL PROYECTO

La metodología para medir y respaldar cualitativamente el proyecto se enfoca en la recopilación y análisis de datos clave para entender la magnitud del problema de ineficiencia en Roleisa Farmacéutica.

3.2.1 Diagrama de Ishikawa

Se ha **empleado el Diagrama de Ishikawa, una herramienta analítica que facilita el desglose y la visualización de las posibles causas fundamentales de un problema, clasificándolas en cuatro categorías: falta de coordinación** entre departamentos, ausencia de estandarización en los procesos de inventario, infraestructura y recursos, y capacitación.

Esto se hace con el objetivo de enfrentar este desafío de manera organizada.

Las causas identificadas ayudaron a identificar áreas clave que necesitan mejoras.

3.2.2 Diagrama de Pareto

El Diagrama de Pareto nos permitirá ver claramente cuáles son las causas que más impactan en los problemas. Esta herramienta es esencial para enfocar nuestros esfuerzos en las áreas que generarán mejoras notables con mayor efectividad.

El análisis mostró que la falta de un proceso estandarizado y la coordinación entre los departamentos y sus sistemas eran los principales puntos débiles del proceso.

3.2.3. Análisis de Datos Históricos

Al encontrar tendencias o patrones que podrían estar influyendo en el desempeño actual, este análisis ayudará a entender cómo ha cambiado el problema con el tiempo. Para comparar los resultados de las mejoras realizadas y garantizar que las medidas correctivas sean sostenibles y efectivas, los datos históricos proporcionarán una base sólida. Se han analizado varios aspectos clave para comprender mejor el estado actual de Roleisa Farmacéutica. La frecuencia de inconsistencias en el inventario, la cantidad de auditorías de inventario con resultados negativos y la variabilidad en los tiempos de registro de inventario son algunos de estos factores.

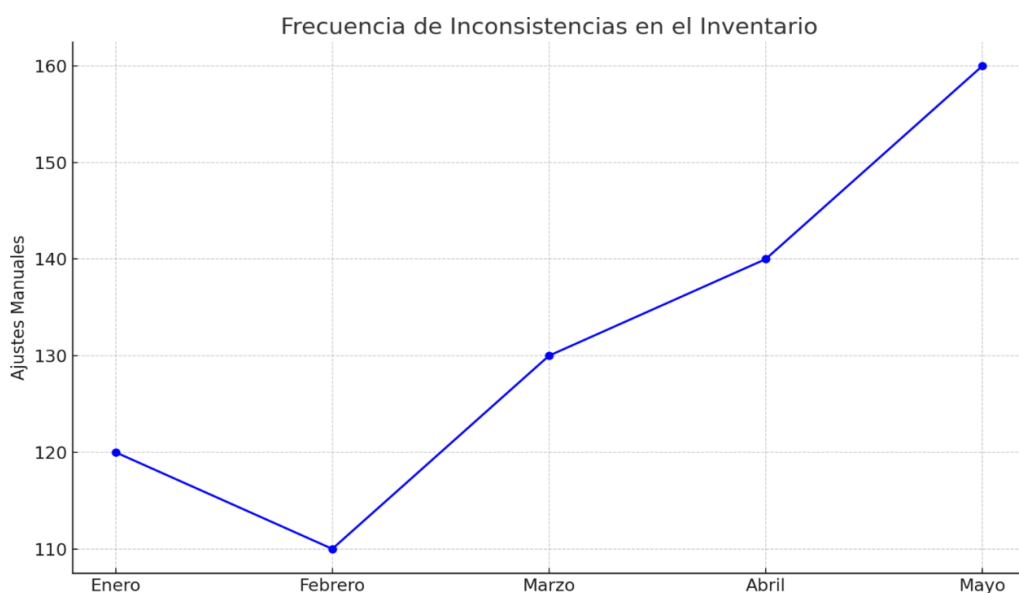
Tabla 4.

Mes	Ajustes Manuales
Enero	120
Febrero	110
Marzo	130
Abril	140
Mayo	160

Nota: La tabla muestra la frecuencia de inconsistencias en el inventario, representada por los ajustes manuales realizados durante los meses de enero a mayo. Se observa un incremento gradual en los ajustes, alcanzando el valor más alto en mayo con 160 ajustes manuales.

Fuente: Datos Departamentos Roleisa, 2024

Figura 4. *Inconsistencias de inventario*



Nota: El

gráfico muestra la evolución de la frecuencia de inconsistencias en el inventario a través de ajustes manuales realizados durante los meses de enero a mayo. Se observa una disminución en febrero, seguida de un incremento constante hasta alcanzar el máximo en mayo, con 160 ajustes manuales, lo que refleja una tendencia al alza en las inconsistencias.

Fuente: Datos Departamentos Roleisa, 2024

La alta cantidad de ajustes manuales realizados en el inventario a lo largo de los meses sugiere que los registros de inventario son inexactos. Esto está directamente relacionado con la falta de estandarización en los procedimientos de gestión del inventario y actualización, lo que resulta en discrepancias que deben corregirse manualmente.

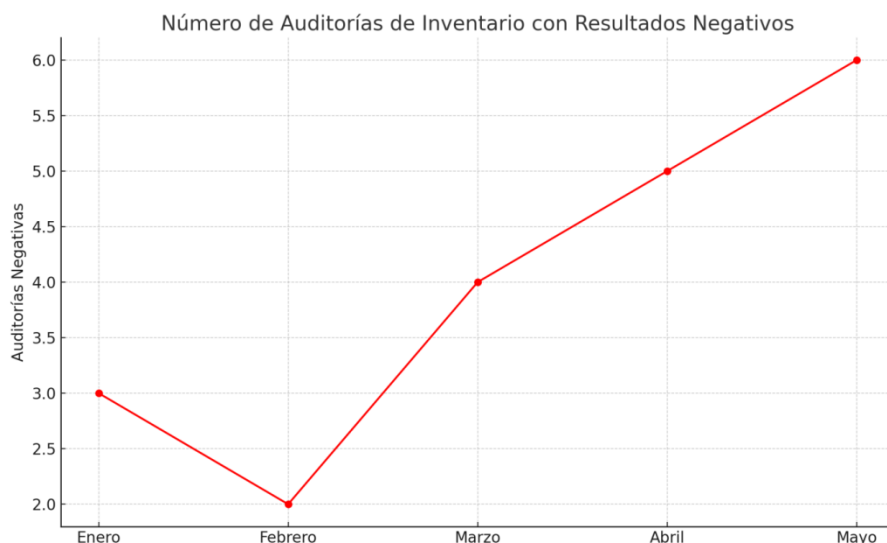
Tabla 5. *Número de Auditorías de Inventario con Resultados Negativos*

Mes	Auditorías Negativas
Enero	3
Febrero	2
Marzo	4
Abril	5
Mayo	6

Nota: La tabla muestra el número de auditorías de inventario con resultados negativos realizadas de enero a mayo. Se observa un aumento progresivo en la cantidad de auditorías negativas, pasando de 3 en enero a 6 en mayo, lo que podría indicar un incremento en las inconsistencias detectadas en el inventario durante este período.

Fuente: Datos Departamentos Roleisa, 2024

Figura 5. *Auditorias con resultados negativos*



Nota: El gráfico muestra el número de auditorías de inventario con resultados negativos desde enero hasta mayo. Aunque en febrero se registra un mínimo de 2 auditorías negativas, el número aumenta de forma constante hasta alcanzar un máximo de 6 auditorías en mayo, lo que sugiere un incremento en las irregularidades detectadas a lo largo del tiempo.

Fuente: Datos Departamentos Roleisa, 2024

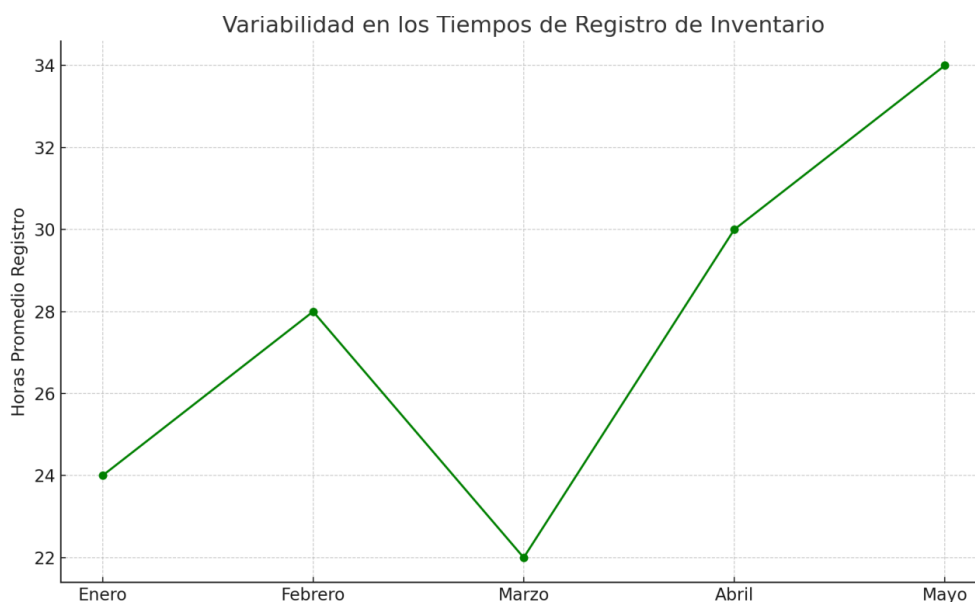
Tabla 6. Variabilidad en los Tiempos de Registro de Inventario

Mes	Horas Promedio Registro
Enero	24
Febrero	28
Marzo	22
Abril	30
Mayo	34

Nota: La tabla muestra la variabilidad en los tiempos de registro de inventario desde enero hasta mayo, reflejando un aumento en las horas promedio requeridas para el registro

Fuente: Datos Departamentos Roleisa, 2024

Figura 6. Variabilidad en los Tiempos de Registro de Inventario



Nota: El gráfico muestra la variabilidad en los tiempos promedio de registro de inventario entre enero y mayo. Se observa una fluctuación en los tiempos de registro, con un aumento significativo en febrero y luego una disminución en marzo. Sin embargo, los tiempos vuelven a incrementarse en abril y alcanzan su máximo en mayo, con un promedio de 34 horas, lo que sugiere un incremento en la complejidad o en los retrasos del proceso de registro.

Fuente: Datos Departamentos Roleisa, 2024

La alta variabilidad en los tiempos de registro de inventario indica que no hay un proceso estándar para este proceso. La disponibilidad de productos puede verse afectada por retrasos en los tiempos de registro.

Según los datos históricos, la falta de estandarización en el proceso tiene un impacto significativo en el funcionamiento de Roleisa Farmacéutica. La creciente cantidad de inconsistencias, las auditorías negativas y la variabilidad en los tiempos de registro demuestran la urgencia de establecer estándares y procedimientos claros.

Tabla 7. *Matriz medición.*

Objetivo Específico	Actividades	Herramientas	Descripción	Plazos	Responsables
Medir el impacto de cada una de las causas en el proceso.	-Realizar reuniones con las personas involucradas en el proceso. -Revisión de documento y datos.	- Diagrama Ishikawa. - Datos Históricos.	Visualización de las posibles causas fundamentales de un problema, clasificándolas en cuatro categorías - Visualizar cuales son las causas que	Para cada una de las herramientas se proyecta un plazo de tres días.	-Gerente de Departamento. -Jefe de Almacén. -Coordinador Logístico.

			<p>más impactan en los problemas.</p> <p>- Comprender cómo ha cambiado el problema con el tiempo..</p>		
--	--	--	--	--	--

Nota: La tabla muestra las herramientas utilizadas en la etapa de "Medir", que incluyen el diagrama de Ishikawa y los datos históricos. Estas herramientas permiten visualizar las posibles causas fundamentales de un problema, identificar las causas con mayor impacto y analizar cómo ha evolucionado el problema a lo largo del tiempo.

Fuente: Creación Propia, 2024.

3.3 METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA DE MEJORA.

Para la metodología de la propuesta de mejora en Roleisa Farmacéutica del proceso de almacenamiento y distribución se utilizaron las siguientes herramientas.

3.3.1 Análisis 5 “Por qué”

Se ha optado por aplicar la técnica de los cinco porqués para investigar las subcausas del problema. Esta metodología consiste en hacer la pregunta "¿por qué?" de manera reiterada a partir de cada respuesta, lo que facilita el descubrimiento del problema desde sus aspectos más superficiales hasta su raíz más profunda.

3.3.1.1. Matriz Multivoto

Esta clasificación ofrece una orientación clara para enfocar los esfuerzos en las áreas más críticas y planificar soluciones efectivas de manera progresiva.

Con los resultados de la multivotación, se pueden observar las puntuaciones totales que señalan las subcausas más significativas. Aquellas con las puntuaciones más altas son las que debemos tratar como la raíz del problema, con estos resultados se realiza una clasificación ABC de las casusas.

Tabla 8. *Matriz de Analizar*

Objetivo Específico	Actividades	Herramientas	Descripción	Plazos	Responsables
Analizar el impacto de cada una de las causas en el proceso.	-Realizar reuniones con las personas involucradas en el proceso. Elaboración de reportes.	- Análisis 5 "Por qué". - Matriz Multivoto. -Pareto 80/20.	- Descubrir las causas fundamentales que está provocando el problema. - Detectar las puntuaciones más altas que tratar como la raíz del problema.	Para cada una de las herramientas se proyecta un plazo de dos días.	-Gerente de Departamento. -Jefe de Almacén. -Coordinador Logístico.

Nota: La tabla muestra las herramientas utilizadas en la etapa de "Analizar", que incluyen el análisis de los 5 "Por qué", la Matriz Multivoto, y el Pareto 80/20. Estas herramientas permiten identificar las causas fundamentales de un problema y determinar las causas con mayor impacto, priorizando las acciones que deben tomarse para resolver el problema de manera efectiva.

Fuente: Creación Propia, 2024.

3.4 METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

Para la metodología de la propuesta de implementación, se aplicaron herramientas a partir del diagrama de Pareto, que mostraba los porcentajes de las causas y nos permitió identificar las que más perjudicaban al proceso. Con base en esta información, se desarrollaron varias iniciativas, como un programa de estandarización y la implementación de un sistema ERP. Estas acciones están orientadas a abordar las causas principales. Finalmente, se realizó un análisis de costo-beneficio que indicó un ahorro significativo si se implementan las propuestas y se sigue el plan de manera rigurosa.

Tabla 9. *Matriz de implementación*

Objetivo Específico	Actividades	Herramientas	Descripción	Plazos	Responsables
Implementar el plan de mejora propuesta.	Elaboración de reportes y proyecciones .	Plan de acción.	Implementación aplicada de manera efectiva para resolver el problema identificado.	Para cada una de las herramientas se proyecta un plazo de dos días.	Verónica León Ramírez.

Nota La tabla muestra las herramientas utilizadas en la etapa de "Implementación", destacando los planes de acción como el mecanismo clave. El resultado es la implementación exitosa de las mejoras propuestas, asegurando que las soluciones sean aplicadas de manera efectiva para resolver el problema identificado.

Fuente: Creación Propia, 2024.

3.5 METODOLOGÍA PARA LA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LOS RESULTADOS

La metodología para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de los resultados en Roleisa Farmacéutica se enfoca en garantizar que las mejoras implementadas sean efectivas y sostenibles a largo plazo. A continuación, se detallan las actividades y herramientas utilizadas en esta fase.

3.5.1 Indicadores de Rendimiento

Para monitorear y evaluar la efectividad de las mejoras implementadas, se establecerán indicadores de rendimiento (KPIs). Estos KPIs serán fundamentales para medir el progreso y el impacto de las acciones correctivas en los procesos de almacenamiento y distribución.

3.5.2 Diagrama Gantt

Con esta herramienta se logró identificar las fases necesarias para implementar las soluciones a lo largo del tiempo. También se designaron responsables para que cada miembro del equipo asuma su parte y se garantice el cumplimiento de lo establecido.

3.5.3 Análisis de Costo-Beneficio

El resultado esperado es una evaluación completa que respalde la sostenibilidad y la viabilidad económica de las mejoras que se han implementado. Este análisis garantizará que los recursos se están utilizando de manera efectiva y que las mejoras para Roleisa Farmacéutica son efectivas y rentables a largo plazo.

Tabla 10. Matriz de Control

Objetivo Específico	Actividades	Herramientas	Descripción	Plazos	Responsables
Controlar los resultados de la implementación.	Elaboración de reportes y KPIS.	<ul style="list-style-type: none"> - Indicadores de rendimiento (KPIs). - Diagrama Gantt. - Análisis de costo-beneficio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Medir el progreso y el impacto de las acciones. - Visibilidad y el control sobre las actividades programadas. - Evaluación de la viabilidad y rentabilidad de un proyecto. 	Para cada una de las herramientas se proyecta un seguimiento mensual.	<ul style="list-style-type: none"> -Gerente de Departamento. -Jefe de Almacén.

Nota: La tabla muestra las herramientas utilizadas en la etapa de "Implementación", destacando los planes de acción como el mecanismo clave. El resultado es la implementación exitosa de las mejoras propuestas, asegurando que las soluciones sean aplicadas de manera efectiva para resolver el problema identificado.

Fuente: Creación Propia, 2024

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE CAUSAS RAÍZ

4.1. ANALISIS CAUSA RAIZ

En este capítulo, se abordará el enfoque sistemático utilizado para diagnosticar las causas que impactan la eficiencia en el almacenamiento y distribución de Roleisa Farmacéutica. Se emplearon diversas herramientas en un orden estratégico que facilitó profundizar en las causas.

El análisis se inició con una lluvia de ideas y se utilizaron el Diagrama de Afinidad y el Diagrama de Ishikawa para organizar y visualizar estas causas, ayudando a identificar las relaciones entre ellas. La técnica de los 5 Porqués se aplicó para profundizar en las raíces de cada problema, mientras que la Matriz de Multivotación ayudó a priorizar las causas según su impacto. Además, se realizó un Diagrama de Pareto, lo que permitió evidenciar que un número limitado de causas son las responsables de la mayoría de las dificultades observadas.

Este conjunto de herramientas proporcionó un marco robusto para el análisis de causa raíz, permitiendo identificar las causas existentes para proponer soluciones efectivas que optimicen el proceso.

4.1.1. Lluvia de Ideas

Con el fin de encontrar una variedad de causas que pudieran estar afectando la eficiencia operativa en el proceso de distribución y almacenamiento, la primera fase del análisis de causa raíz se enfocó en la implementación de una lluvia de ideas que involucró a representantes de los departamentos principales de Roleisa Farmacéutica.

Figura 7. Lluvia de Ideas



Nota: La imagen muestra una lluvia de ideas que identifica diversas problemáticas relacionadas con la gestión del inventario, incluyendo demoras en la recepción de mercancías, falta de estandarización en los procesos, errores en la documentación, y falta de capacitación del personal en el uso de software de gestión. Estas ideas resaltan áreas clave que afectan la eficiencia operativa, la precisión en el manejo del inventario, y la integración entre departamentos.

Fuente: Datos Departamentos Roleisa, 2024

4.1.2. Diagrama de Afinidad

Para identificar y agrupar las causas que afectan la eficiencia operativa en los procesos de almacenamiento y distribución, se utilizó el Diagrama de Afinidad. Esta herramienta ayudó a visualizar las conexiones entre las causas al organizar y clasificar las ideas que surgieron en la lluvia de ideas.

Categoría 1: Falta de coordinación entre los departamentos

Falta de coordinación entre los departamentos y sus sistemas de TI: La descoordinación entre los departamentos hace que se acumule inventario innecesario o insuficiente, lo que aumenta los costos y reduce la eficiencia. La ineficiente integración entre los sistemas informáticos provoca la duplicidad de esfuerzos y la dificultad para consolidar información crítica.

Demoras en la recepción y registro de mercancías: Las demoras ocurren durante los picos de actividad debido a la falta de coordinación y personal adecuado, lo que afecta la disponibilidad oportuna de inventarios.

Categoría 2: Falta de estandarización en los procesos

Errores comunes en la documentación de entradas y salidas: Los errores en la documentación reducen la precisión del inventario, lo que dificulta la toma de decisiones basadas en datos confiables.

Un exceso de tareas manuales: Cuando se dependen de procesos manuales, la probabilidad de errores humanos aumenta y la eficiencia operativa disminuye.

Categoría 3: Infraestructura y Recursos

Equipos insuficiente u obsoleto: Los equipos obsoletos disminuyen la eficiencia operativa y prolongan los tiempos de manipulación.

Espacio de almacenamiento mal distribuido y limitado: El uso ineficiente del espacio de almacenamiento limita el flujo de trabajo y la capacidad de manejar inventarios.

Categoría 4: Capacitación y Competencias

Personal incapacitado para el uso de software de gestión: La falta de capacitación en el software de gestión puede causar ineficiencia y errores en la entrada de datos.

Problemas con la trazabilidad de los bienes: La falta de un sistema efectivo para rastrear la ubicación y el movimiento de productos retrasa la localización de inventarios.

Figura 8. Diagrama de Afinidad.



Nota: La imagen identifica y organiza los problemas clave en cuatro categorías: falta de coordinación entre los departamentos, falta de estandarización en los procesos de inventario, infraestructura y recursos insuficientes, y la capacitación del personal. Estos factores afectan la eficiencia del inventario y la gestión operativa, destacando áreas como la recepción de mercancías, errores en la documentación, equipos obsoletos, y la falta de capacitación en software de gestión.

Fuente: Creación Propia, 2024

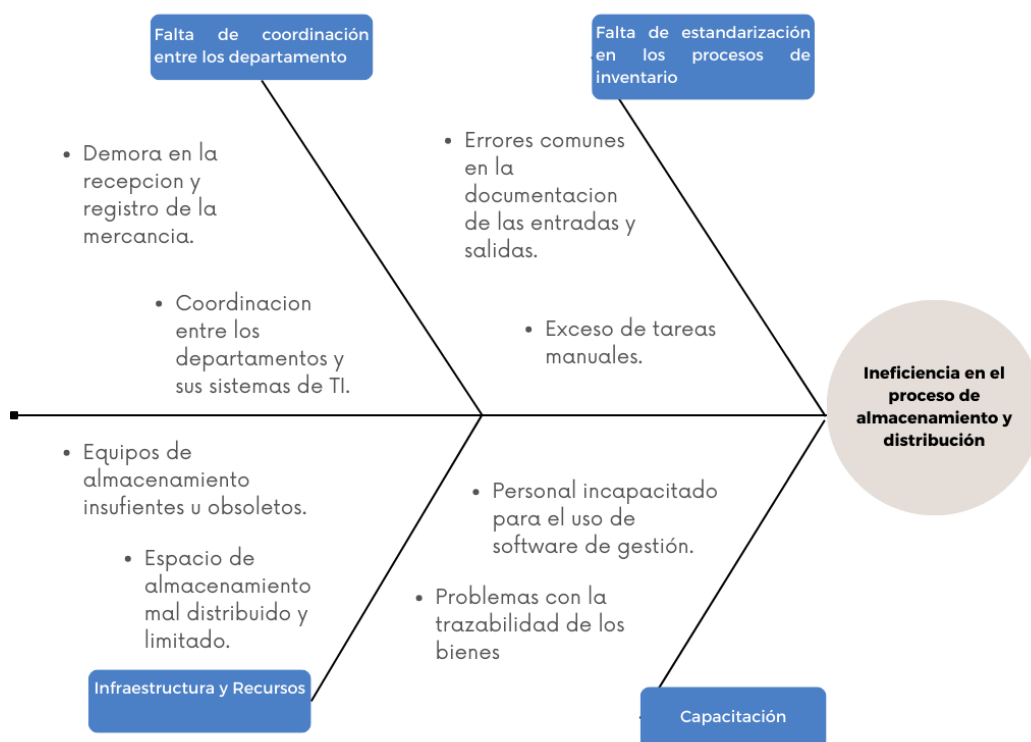
4.1.3. Diagrama de Causa y Efecto (Ishikawa)

Se ha utilizado el Diagrama de Ishikawa, una herramienta de análisis que permite desglosar y visualizar las posibles causas raíz de un problema, organizándolas en cuatro categorías:

Falta de coordinación entre los departamentos, Falta de estandarización en los procesos de inventario, Infraestructura y recursos y Capacitación, esto con el fin de abordar este desafío de manera estructurada.

A continuación, se presenta el Diagrama de Ishikawa que detalla las causas raíz de la ineficiencia en el almacenamiento y distribución de Roleisa.

Figura 9. Diagrama de Ishikawa



Nota: El diagrama muestra las principales causas de ineficiencia en el proceso de almacenamiento y distribución, categorizadas en cuatro áreas clave: falta de coordinación entre los departamentos, falta de estandarización en los procesos de inventario, infraestructura y recursos insuficientes, y problemas de capacitación del personal. Estas causas incluyen retrasos en la recepción de mercancía, errores en la documentación, equipos obsoletos, y falta de formación en el uso de sistemas de gestión, lo que afecta la eficiencia operativa.

4.1.4. 5 Porqués

Se ha decidido utilizar la técnica de los cinco porqués para profundizar en las subcausas de este problema. Esta técnica implica preguntar repetidamente "¿por qué?" para cada respuesta obtenida, lo que permite descubrir el problema desde sus capas superficiales hasta su origen más profundo.

Subcausa: Falta de coordinación entre los departamentos y sus sistemas de TI.

1. ¿Por qué hay falta de coordinación?

Porque los departamentos utilizan sistemas de TI diferentes.

2. ¿Por qué utilizan sistemas de TI diferentes?

Porque no hay un estándar definido para la gestión de datos.

3. ¿Por qué no hay un estándar definido?

Porque la dirección no ha priorizado la integración de sistemas.

4. ¿Por qué no se ha priorizado la integración de sistemas?

Porque no se han identificado los beneficios de una mejor coordinación.

5. ¿Por qué no se han identificado esos beneficios?

Porque no se ha realizado un análisis de costos y beneficios.

Subcausa: Demoras en la recepción y registro de mercancía

1. ¿Por qué ocurren demoras en la recepción?

Porque hay falta de personal adecuado durante picos de actividad.

2. ¿Por qué hay falta de personal adecuado?

Porque no se han realizado previsiones para contratar personal adicional.

3. ¿Por qué no se han realizado previsiones?

Porque no se cuenta con un análisis previo de las necesidades de departamento.

4. ¿Por qué no se cuenta con ese análisis?

- Porque no se ha establecido un sistema de planificación de recursos.

5. ¿Por qué no se ha establecido un sistema de planificación?

- Porque no se han priorizado las mejoras en la gestión operativa.

Subcausa: Errores comunes en la documentación de entradas y salidas.

1. ¿Por qué ocurren errores en la documentación?

Porque se realizan procesos manuales en la entrada de datos.

2. ¿Por qué se realizan procesos manuales?

Porque no se ha implementado un sistema adecuado.

3. ¿Por qué no se ha implementado un sistema adecuado?

Porque no hay presupuesto destinado para la automatización.

4. ¿Por qué no hay presupuesto destinado?

Porque no se ha priorizado la implementación.

5. ¿Por qué no se ha priorizado?

Porque no se ha evaluado el impacto de los errores en la operación.

Subcausa: Un exceso de tareas manuales

1. ¿Por qué hay un exceso de tareas manuales?

Porque los procesos no han sido optimizados.

2. ¿Por qué no han sido optimizados?

Porque no se ha realizado un análisis de eficiencia de los procesos.

3. ¿Por qué no se ha realizado ese análisis?

Porque no hay recursos dedicados a la mejora continua.

4. ¿Por qué no hay recursos dedicados?

Porque no se ha establecido un enfoque estratégico hacia la mejora de procesos.

5. ¿Por qué no se ha establecido ese enfoque?

Porque la alta dirección no había priorizado la eficiencia operativa.

Subcausa: Equipos insuficiente u obsoleto

1. **¿Por qué hay equipos obsoletos?**

Porque no se ha invertido en la actualización de los equipos.

2. **¿Por qué no se ha invertido?**

Porque se desconoce el impacto de los equipos en la eficiencia.

3. **¿Por qué se desconoce el impacto?**

Porque no se han recopilado datos sobre el rendimiento de los equipos.

4. **¿Por qué no se han recopilado esos datos?**

Porque no hay un sistema de monitoreo del rendimiento operativo.

5. **¿Por qué no hay un sistema de monitoreo?**

Porque no se ha priorizado la implementación de tecnología para la gestión de operaciones.

Subcausa: Espacio de almacenamiento mal distribuido y limitado

1. **¿Por qué el espacio está mal distribuido?**

Porque no se ha realizado un análisis de la distribución actual.

2. **¿Por qué no se ha realizado ese análisis?**

Porque no hay un responsable asignado para la optimización del espacio.

3. **¿Por qué no hay un responsable?**

Porque no se ha considerado la gestión del espacio como una prioridad.

4. **¿Por qué no se considera una prioridad?**

Porque no se han presentado los beneficios de una mejor distribución.

5. **¿Por qué no se han presentado esos beneficios?**

Porque no se ha evaluado el impacto del espacio en la eficiencia operativa.

Subcausa: Personal incapacitado para el uso de software de gestión

1. **¿Por qué el personal está incapacitado?**

Porque no se ha proporcionado capacitación adecuada.

2. **¿Por qué no se ha proporcionado capacitación?**

Porque no hay un plan de formación estructurado.

3. **¿Por qué no hay un plan de formación?**

Porque no se ha asignado presupuesto para el desarrollo de habilidades.

4. ¿Por qué no se ha asignado presupuesto?

Porque no se ha considerado la capacitación como una inversión estratégica.

5. ¿Por qué no se considera como una inversión?

Porque no se han mostrado los beneficios de la capacitación en la eficiencia.

Subcausa: Problemas con la trazabilidad de los bienes

1. ¿Por qué hay problemas de trazabilidad?

Porque no hay un sistema adecuado para rastrear la ubicación y el movimiento de los productos.

2. ¿Por qué no hay un sistema adecuado?

Porque la empresa no ha invertido en tecnologías de rastreo.

3. ¿Por qué no ha invertido en esas tecnologías?

Porque no se ha realizado un análisis que demuestre la necesidad de mejorar la trazabilidad.

4. ¿Por qué no se ha realizado ese análisis?

Porque no hay un equipo dedicado a la mejora de procesos.

4.1.4. Multivotación

Se realizó una multivotación para dar prioridad a las subcausas analizadas en la herramienta 5

Porqués. A través de este proceso, los participantes pudieron clasificarlas según su impacto en las operaciones diarias mediante una escala de Likert del 1 al 5, siendo 5 la más probable y 1 la menos probable.

Esta clasificación proporciona una guía clara para concentrar los esfuerzos en las áreas más importantes y planificar soluciones efectivas de manera escalonada.

Tabla 11. Resultados de multivotación

Causas	Gerente del Dep.	Jefe de Almacén	Coordinador de Logística	Operador de Almacén	Jefe de Calidad	Total
Errores comunes en la documentación de entradas y salidas	5	5	5	5	5	25
Un exceso de tareas manuales	5	4	5	4	5	23
Falta de Coordinación entre los departamentos y sus sistemas de TI	3	3	4	2	1	13
Demoras en la recepción y registro de mercancías	3	3	3	4	2	15
Equipos insuficiente u obsoleto	2	2	2	2	1	9
Espacio de almacenamiento mal distribuido y limitado	4	2	1	1	1	9
Personal incapacitado para el uso de software de gestión	1	1	3	1	1	7
Problemas con la trazabilidad de los bienes	1	1	1	1	1	5

Nota: La tabla muestra los resultados de la multivotación realizada por distintos roles en la organización, destacando las causas más críticas que impactan en los procesos. Las mayores puntuaciones fueron otorgadas a los errores comunes en la documentación de entradas y salidas (25 puntos) y al exceso de tareas manuales (23 puntos), lo que indica que estos problemas tienen un impacto significativo en la eficiencia operativa y deben ser abordados prioritariamente.

Fuente: Creación Propia, 2024

A partir de los resultados de la herramienta de multivotación, podemos ver las puntuaciones totales que nos indican cuáles son las subcausas más relevantes. Estas que obtienen las puntuaciones más altas, son las que debemos abordar como raíz del problema. Luego de obtener estos resultados, se realiza una clasificación ABC para finalizar el análisis.

Tabla 12. Clasificación de la matriz multivoto.

Causas	Puntaje Total	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Clasificación
Errores comunes en la documentación de entradas y salidas	25	23.6%	23.6%	A
Un exceso de tareas manuales	23	21.7%	45.3%	A
Falta de Coordinación entre los departamentos y sus sistemas de TI	13	12.3%	57.5%	A
Demoras en la recepción y registro de mercancías	15	14.2%	71.7%	A
Equipos insuficiente u obsoleto	9	8.5%	80.2%	B
Espacio de almacenamiento mal distribuido y limitado	9	8.5%	88.7%	B
Personal incapacitado para el uso de software de gestión	7	6.6%	95.3%	C
Problemas con la trazabilidad de los bienes	5	4.7%	100%	C

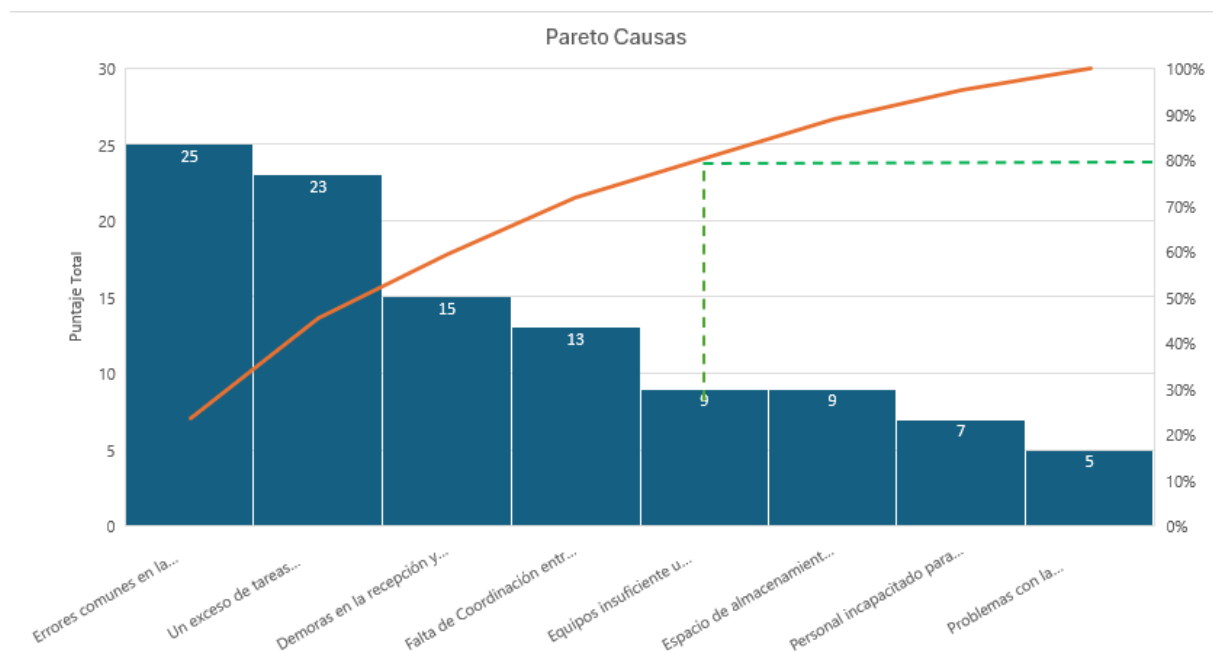
Nota: La tabla presenta la clasificación de las causas con base en los resultados de la multivotación.

Las causas más críticas, clasificadas como "A", incluyen los errores comunes en la documentación de entradas y salidas, el exceso de tareas manuales, la falta de coordinación entre departamentos, y las demoras en la recepción y registro de mercancías. Estas causas representan el 71.7% del total, destacando su impacto significativo en los procesos operativos. Las causas con menor relevancia se clasifican como "B" y "C".

4.1.5. Diagrama de Pareto

El Diagrama de Pareto nos ayudará a visualizar la priorización de las causas que contribuyen a los problemas. Este diagrama es fundamental para concentrar nuestra atención en las áreas que producirán mejoras significativas con un mayor éxito.

Figura 10 *Diagrama de Pareto.*



Nota: El gráfico de Pareto muestra las causas principales que afectan el proceso, ordenadas por su puntaje total. Se observa que las causas más críticas, como los errores comunes en la documentación y el exceso de tareas manuales, concentran el mayor impacto, acumulando más del 70% del total de problemas. Las barras reflejan la magnitud de cada causa, mientras que la curva acumulativa destaca que al abordar las primeras cuatro causas se podría solucionar gran parte de los problemas, siguiendo el principio 80/20.

Fuente: Creación Propia, 2024

Esta falta de estandarización y control ha repercutido negativamente en las operaciones diarias, provocando dificultades en la recepción, el registro, el almacenamiento y la auditoría de productos. Gracias a los resultados obtenidos en el Pareto hemos identificado las causas clasificadas como A como las más críticas que nos indica que el 80% de los efectos provienen del 20% de las causas. Al dirigir nuestros esfuerzos hacia la resolución de las causas A, anticipamos no solo una reducción significativa en la incidencia de los problemas, sino también una mejora general en la eficiencia y la calidad de nuestros procesos.

CAPÍTULO V: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN

5.1 DISEÑO DE LA PROPUESTA

En esta sección se presenta una propuesta de mejora con el objetivo de reducir, eliminar o mitigar las causas que se identificaron como las más significativas en la fase anterior. Se detallarán la propuesta, destacando los beneficios que traerá para Roleisa Farmacéutica.

La propuesta a implementar atacará estas causas de manera directa, maximizando el impacto positivo en la eficiencia operativa de la empresa.

5.1.1. Propuesta: Manual de procedimientos y sistema ERP.

Uno de los problemas identificados en Roleisa Farmacéutica es los errores en la documentación de entradas y salidas lo que a su vez provoca un exceso de tareas manuales. Para resolver esto, se propone la estandarización del proceso mediante la elaboración de un POE, adjunto en el anexo 8.1, para el proceso de recepción y despacho de mercancías, incluyendo pasos claros y responsabilidades definidas, así como auditorías para revisar periódicamente los datos. Además, se proporcionará capacitación a los empleados sobre la importancia de la precisión en la documentación.

De forma complementaria se propone la implementación de un software tipo ERP que integre todos los departamentos, permitiendo un acceso centralizado a la información, visibilidad de los datos en tiempo real y facilitando la coordinación.


La propuesta surge mediante la utilización de Odoo que es un software de planificación de recursos empresariales (ERP) de código abierto que ofrece una amplia gama de módulos para gestionar diversas áreas de una organización, incluyendo ventas, inventarios, contabilidad y recursos humanos. Sin embargo, permite escalar de manera sencilla, agregando módulos conforme se requiera, lo que optimiza la inversión a largo plazo.

Una de las características de Odoo es su interfaz fácil de usar, lo que permite que los usuarios no técnicos se adapten rápidamente al sistema y su implementación sea ágil.

Esta propuesta incluirá las siguientes etapas. En el anexo figura 12 se encuentra del Gantt.

- Entrenamiento inicial y actualizaciones periódicas para mantener al personal al día con los cambios en procedimientos.
- Un reporte de control para la verificación de cantidad y calidad al recibir y despachar productos.
- Personalización de módulos según las necesidades de la empresa.
- Capacitación en el uso del sistema.
- Definición de KPIs relevantes para medir el impacto de los errores en la operación y para medir la efectividad de la implementación del sistema.

Figura 11. Plantilla Reporte.

		<h1>Reporte</h1>
Proveedor o cliente Ingreso () Despacho ()		Fecha Orden de Compra Factura
DETALLES DEL PEDIDO: NOMBRE DE LOS PRODUCTOS Y SU RESPECTIVA CANTIDAD		
LA FACTURA Y LA ORDEN DE COMPRA COINCIDEN		CANTIDADES CORRECTAS
<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No Notas		<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No Diferencia
CALIDAD		NOTAS ADICIONALES
<input type="radio"/> Todo el pedido en buen estado. <input type="radio"/> Todo el pedido en mal estado. <input type="radio"/> Algunos productos defectuoso. Detalles		Indique cualquier detalle sobre el transporte o embalaje.
ALMACENAMIENTO		RESPONSABLE
<input type="radio"/> Revisión de etiquetado. <input type="radio"/> Registro de ubicación.		Nombre responsable Firma Hora

Nota: El reporte presentado es un formato diseñado para registrar y verificar detalles de un pedido, tanto en el ingreso como en el despacho. Incluye secciones para comparar la factura y la orden de compra, verificar las cantidades y la calidad del pedido, y señalar cualquier defecto o diferencia. Además, permite registrar observaciones sobre el almacenamiento y etiquetado, así como notas adicionales respecto al transporte o embalaje. El reporte finaliza con el espacio para la firma del responsable que lleva a cabo la revisión.

Fuente: Creación Propia, 2024

5.1. ANALISIS COSTO BENEFICIO

5.2.1 Costo Propuesta Manual de procedimientos y sistema ERP.

Se planea contar con el jefe del almacén para llevar a cabo el manual del procedimientos y uso de reporte del proceso de ingreso y salidas de los productos. La hora del ingeniero ronda los 4.500,00 colones más las cargas sociales y se espera que se logre en 16 horas. También se contempla las 8 horas que se estiman de capacitación de los 5 operarios, que rondan los 1.800,00 colones más las cargas sociales por hora cada uno.

Con la implementación del Sistema Odoos como solución a la integración de la información, se planea contratar un plan estándar de 6.760,00 colones por usuario al mes, adquiriendo un plan anual. Se espera que aproximadamente 9 usuarios utilicen la plataforma. Además, la implementación del sistema y la capacitación del personal requerirán aproximadamente 32 horas de trabajo de un Ingeniero Informático (a 5.000,00 colones por hora) para garantizar que el sistema funcione sin interrupciones y esté bien integrado. También se contemplan las 8 horas que se estiman de capacitación de los 9 usuarios, que rondan en promedio los 3.900,00 colones más las cargas sociales por hora cada uno.

La estimación de las cargas sociales se desglosa en la siguiente tabla.

Tabla 13. *Cargas Sociales*

Rubros	Porcentaje (%)
C.C.S.S.	24%
Aguinaldo	8.33%
Vacaciones	4.16%
Cesantía	5.33%
FCL	3%
Costo Total	44,82%

Tabla 14. Costo Propuesta

Rubros	Costo (CRC)
Horas del jefe del almacén (16horas)	¢72.000,00
Capacitación operarios (40horas)	¢72.000,00
Capacitación usuarios Odoos (72horas)	¢280.800,00
Cargas sociales (44.82%)	¢190.395,36
Horas Ingeniero Informático (32 horas)	¢160.000,00
Suscripción Odoos Anual (9 usuarios)	¢730.080,00
Costo Total	¢1.505.275,36

Nota: La tabla presenta los costos asociados a la propuesta, desglosando los rubros como las horas del jefe de almacén, la capacitación de operarios y usuarios de Odoos, las cargas sociales, horas del ingeniero informático, y la suscripción anual de Odoos. El costo total de la propuesta asciende a ¢1.505.275,36 colones lo que incluye todos los componentes necesarios para implementar las mejoras propuestas.

Fuente: Creación Propia

El análisis de los datos actuales de Roleisa Farmacéutica ha evidenciado la necesidad de la mejora. Según los datos analizados muestran que, durante el último año se incurrió en aproximadamente 1584 ajustes manuales en la documentación por falta de estandarización en el proceso, para realizar estos ajustes se requirió de aproximadamente 792 horas, el costo promedio de hora laboral es de 3.150,00 colones más las cargas sociales, esto quiere decir que fueron aproximadamente 3.612.969,36 colones lo que representa un 30% de los costos globales mencionados anteriormente. También aproximadamente 2904 pedidos fueron entregados tarde, para realizar estas entregas se asumieron los costos de 9.116.000,00 colones

por concepto de transporte y combustible, aproximadamente 3.139,12 colones adicionales por cada pedido procesado y 8.458.800,40 colones por concepto de las horas extra de los choferes. Se estima que con la implementación de la propuesta se logre reducir los errores y las entregas tardías de un 20 a 30% mensual, es decir un ahorro entre los 4.240.000,00 y 6.360.000,00 colones al año con lo cual se estima que la inversión realizada en la implementación se pueda recuperar en un plazo de mínimo de 4 o 5 meses, con un aumento notable en la eficacia de las operaciones y habilidades de los empleados.

5.3 GESTIÓN DE PROPUESTAS DURANTE EL TIEMPO

En este apartado, el diagrama de Gantt será empleado como una herramienta fundamental para supervisar la ejecución de la propuesta. Al emplear esta herramienta, el equipo podrá obtener una perspectiva amplia sobre la interrelación de las tareas.

La Propuesta se desarrollará a lo largo de un periodo de 13 semanas. Algunas actividades se llevarán a cabo simultáneamente para maximizar la implementación y garantizar una eficaz.

5.3.1 Gestión Propuesta

Figura 12. *Gantt Propuesta*

Tarea	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13
Planificación de la implementación.	■												
Capacitación al equipo sobre POE.		■	■										
Personalización de módulos Odoo.			■	■	■								
Importación de datos.				■	■	■							
Capacitación a los usuarios uso de Odoo.						■	■						
Activación de la propuesta.								■					
Ejecución de auditorías.									■	■	■	■	■
Sesión de actualización de capacitación.										■			
Análisis de resultados.													■

Nota: El diagrama de Gantt muestra la planificación de las tareas necesarias para implementar la propuesta a lo largo de 13 semanas. Las tareas incluyen desde la planificación de la implementación, la capacitación al equipo sobre POE y el uso de Odoo, hasta la ejecución de auditorías y el análisis de resultados. Se observa que algunas actividades como la personalización de módulos y la capacitación de usuarios se extienden por varias semanas, asegurando una implementación escalonada y estructurada del proyecto.

Fuente: Creación Propia

5.4. GESTION CONTROL Y MONITOREO

Es esencial instaurar un sistema eficaz de supervisión y seguimiento para garantizar la adecuada ejecución de la propuesta en Roleisa Farmacéutica. Se emplearán Medidores Clave de Rendimiento (KPIs) en este sistema para evaluar el avance y la eficacia de cada idea, junto con un sistema de seguimiento que posibilitará efectuar modificaciones durante todo el desarrollo.

Errores en Documentación: medir la proporción de errores detectados en los documentos de ingreso y salida de productos, lo que permite identificar áreas críticas que requieren atención.

Costo de Errores: Se calculará el costo total asociado con la corrección de errores, considerando las horas dedicadas a ajustes y el costo promedio por hora de trabajo.

Tasa de Errores por Colaborador: Medir la cantidad de errores cometidos por cada colaborador en un período determinado, proporcionando una visión clara de la efectividad y precisión de cada uno. Generando informes que identifiquen tendencias y áreas que requieran más atención o capacitación adicional.

Precisión del Inventario: Se calculará el porcentaje de coincidencia entre el inventario físico y el inventario registrado en el sistema.

Tasa de Entrega a Tiempo: Medir el porcentaje de pedidos entregados a tiempo en comparación con el total de pedidos.

Satisfacción del Cliente: Evaluar través de encuestas la experiencia del cliente.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos mediante el uso del método DMAIC se concluye lo siguiente:

- Se han abordado, identificado y clasificadas como A las causas raíz que mayor impacto tienen en el proceso. Los errores en la documentación, el exceso de tareas manuales, la falta de coordinación entre departamentos y las demoras en la recepción de mercancías representan el 80% del problema en la operación de la empresa.
- La propuesta para abordar las ineficiencias incluye la estandarización del proceso de recepción y despacho de mercancías mediante un manual de procedimientos POEs y la implementación del sistema ERP (Odo), que podría reducir los errores entre un 20% y 30% anualmente y generar ahorros significativos entre los 2,120,000 y 3,180,000 colones.
- Para un control adecuado del desarrollo de la propuesta descrita se añade una serie de KPI's que permitirá medir su desempeño y tomar decisiones estratégicas.

6.2. RECOMENDACIONES

- Para la puesta en marcha de la propuesta, se aconseja comenzar con una instrucción detallada del equipo y el proceso para garantizar que todos estén al tanto de las nuevas herramientas. Es también esencial que se realice de manera regular sesiones para asegurar que los trabajadores se mantengan al día con las modificaciones en los procesos.
- Se recomienda implementar la propuesta lo antes posible para empezar con la disminución de los costos.
- Dar el seguimiento constante de los indicadores clave de rendimiento (KPIs) para poder evaluar los datos, los avances y realizar modificaciones al momento que sean requeridas.
- Realizar un examen económico en curso con el fin de valorar los beneficios monetarios a corto, mediano y largo plazo, garantizando la pronta recuperación de la inversión en la mejora implementada.
- Además, se sugiere continuar con el análisis de las otras causas identificadas como B y C, tales como Equipos Insuficientes y Espacio de Almacenamiento Limitado con una evaluación de los equipos utilizados y un análisis de layout, Personal Incapacitado con un programa de capacitación específico para cada departamento, y para los problemas de trazabilidad considerar incluir tecnología RFID.

CAPÍTULO VII: BIBLIOGRAFÍA

7.1. BIBLIOGRAFIA

- Ariza Montes, J. A., & Morales Fernández, E. J. (2015). *Gestión estratégica de personas y competencias*. McGraw-Hill.
<https://www-ebooks7-24-com-uh.knimbus.com:443/?il=7612>
- Álvarez, S., Cruz, M., Guillén, C., Laínez, J. M., & Marcia, V. (2019). *Control estadístico de la calidad*. McGraw-Hill.
<https://www-ebooks7-24-com-uh.knimbus.com:443/?il=10302>
- Antony, J., & Sony, M. (2021). *Sustaining Lean Six Sigma in the 21st Century: Concepts, Applications and Case Studies (Sostener Lean Six Sigma en el siglo XXI: conceptos, aplicaciones y estudios de casos)*. CRC Press.
- Barney, J. B., & Hesterly, W. S. (2020). *Gestión estratégica y ventaja competitiva*. Pearson Education.
<https://www.pearson.com/en-gb/subject-catalog/p/strategic-management-and-competitive-advantage-concepts-and-cases-global-edition/P200000003656/9781292258058>
- Breyfogle, F. W. (2019). *Implementación de Six Sigma: soluciones más inteligentes utilizando métodos estadísticos*. Wiley.
<https://www.wiley.com/en-us/Implementing-Six-Sigma-2nd-Edition-9780471265726>
- Bercián Bonilla, D. F., Cantú Delgado, J. H., & Gutiérrez Pulido, H. (2019). *Gestión de la calidad total*. McGraw-Hill.
<https://www-ebooks7-24-com-uh.knimbus.com:443/?il=10317>
- Castillo Esparcia, A., & Álvarez Nobell, A. (2015). *Evaluación en comunicación estratégica*. McGraw-Hill.
<https://www-ebooks7-24-com-uh.knimbus.com:443/?il=7609>
- Campo Varela, A., Hervás Exojo, A. M., & Revila Rivas, M. T. (2013). *Técnicas de almacén*. McGraw-Hill.
<https://www-ebooks7-24-com-uh.knimbus.com:443/?il=16556>
- Christopher, M. (2016). *Logistics and Supply Chain Management (5ª ed.)*. Pearson Education.

- Chopra, S., & Meindl, P. (2019). *Gestión de la cadena de suministro: estrategia, planificación y operación*. Pearson Educación.
<https://www.pearson.com/store/p/supply-chain-management/P100000395666>
- Chopra, S., & Meindl, P. (2021). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation* (7ª ed.). Pearson Educación.
- Chiavenato, I. (2017). *Administración de recursos humanos: el capital humano de las organizaciones*. McGraw-Hill.
<https://www-ebooks7-24-com-uh.knimbus.com:443/?il=5207>
- Dale, B. G., Van der Wiele, T., & Van Iwaarden, J. (2019). *Gestión de la calidad*. El hombre.
<https://www.elsevier.com/books/managing-quality/dale/978-0-08-102777-4>
- Deloitte. (2019). *The robots are ready: Are you? Untapped advantage in your digital workforce*. Deloitte Insights.
- Estado de AJ. (2021). Evaluación sistémica de la implementación de un sistema de gestión de almacenes (WMS). *Revista UIS Ingenierías*, 20(4).
<https://www.doaj.org/article/f36d5c8c9f274d1f8d58a72a5d2a472d>
- Fawcett, S. E., & Magnan, G. M. (2021). *El lado humano de las cadenas de suministro: una perspectiva conductual sobre la gestión de la cadena de suministro*. Emerald Publishing Limited.
<https://www.emerald.com/insight/publication/doi/10.1108/9781786354670>
- Frazelle, E. (2016). *Almacenamiento y manejo de materiales de clase mundial* (2ª ed.). McGraw-Hill Education.
- Gutis. (2021). Mejoras en la eficiencia operativa en la industria farmacéutica costarricense. *La República*.
<https://www.larepublica.net/noticia/mejoras-en-la-eficiencia-operativa-en-la-industria-farmacéutica-costarricense>
- Gutiérrez Pulido, H. (2020). *Calidad y productividad*. McGraw-Hill.
<https://www-ebooks7-24-com-uh.knimbus.com:443/?il=10411>
- Gutiérrez Pulido, H., & Vara Salazar, R. D. L. (2013). *Control estadístico de la calidad y Seis Sigma*. McGraw-Hill.
<https://www-ebooks7-24-com-uh.knimbus.com:443/?il=280>

- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2021). *Principios de administración de operaciones*. Pearson Educación.
<https://www-ebooks7-24-com-uh.knimbus.com:443/?il=16938>
- Heizer, J., & Render, B. (2021). *Gestión de operaciones: sostenibilidad y gestión de la cadena de suministro*. Pearson Educación. <https://www.pearson.com/store/p/operations-management-sustainability-and-supply-chain-management/P100000395905>
- Hodge, B., Gales, L. M., & Anthony, W. P. (2003). *Teoría de la organización: un enfoque estratégico*. Pearson Educación.
<https://www-ebooks7-24-com-uh.knimbus.com:443/?il=4407>
- Jiménez, H. (2022). La tecnología en la logística permite una mayor visibilidad y control sobre las operaciones. *La República*.
<https://www.larepublica.net>
- Jiménez, H. (2022). La tecnología en la logística permite una mayor visibilidad y control sobre las operaciones. *La República*.
<https://www.larepublica.net/noticia/la-tecnologia-en-la-logistica-permite-una-mayor-visibilidad-y-control-sobre-las-operaciones>
- Juran, J. M., & DeFeo, J. A. (2017). *Juran's Quality Handbook: The Complete Guide to Performance Excellence* (7ª ed.). McGraw-Hill Education.
- Jonsson, P. (2008). *Logistics and Supply Chain Management*. McGraw-Hill Education.
- Johnson, M. E., & Lee, H. L. (2022). *Gestión de la cadena de suministro: innovaciones para un futuro sostenible*. Springer.
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-51274-5>
- Karkkainen, M. (2003). Increasing efficiency in the supply chain for short shelf life goods using RFID tagging. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 31(10), 529-536.
- Kalpakjian, S., & Schmid, S. R. (2014). *Manufactura, ingeniería y tecnología: procesos de manufactura*. Pearson Educación.
<https://www-ebooks7-24-com-uh.knimbus.com:443/?il=3646>

- Krajewski, L. J., & Malhotra, M. K. (2024). *Administración de operaciones*. Pearson Educación.
<https://www-ebooks7-24-com-uh.knimbus.com:443/?il=34283>
- Koontz, H., & Weihrich, H. (2013). *Elementos de administración: un enfoque internacional y de innovación*. McGraw-Hill.
<https://www-ebooks7-24-com-uh.knimbus.com:443/?il=295>
- Kerzner, H. (2021). *Gestión de proyectos: un enfoque de sistemas para la planificación, programación y control*. Wiley.
<https://www.wiley.com/en-us/Project+Management%3A+A+Systems+Approach+to+Planning%2C+Scheduling%2C+and+Controlling%2C+12th+Edition-p-9781119587293>
- Larson, E. W., & Gray, C. F. (2021). *Gestión de proyectos: el proceso de gestión*. McGraw-Hill Education.
<https://www.mheducation.com/highered/product/project-management-gray-larson/M9781260238860.html>
- Meredith, J. R., & Mantel, S. J. (2012). *Project Management: A Managerial Approach* (8^a ed.). Wiley.
- OECD (2020). *Digital Economy Outlook 2020*. Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Project Management Institute. (2021). *Guía de los fundamentos de la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*. Project Management Institute. <https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/foundational/pmbok>
- Provost, F., & Fawcett, T. (2013). *Ciencia de datos para empresas: lo que necesita saber sobre minería de datos y pensamiento analítico de datos*. O'Reilly Media.
<https://www.oreilly.com/library/view/data-science-for/9781449374273/>
- Roleisa Farmacéutica. (2024). Roleisa Farmacéutica. Facebook. https://www.facebook.com/roleisafarmacéutica/?locale=es_LA

- Rubin, H. (2022). *Éxito con objetivos SMART: logre más estableciendo objetivos correctamente*. Publicado de forma independiente. <https://www.amazon.com/Success-SMART-Goals-Setting-Correctly/dp/B08T5K7XW7>
- Rushton, A., Croucher, P., & Baker, P. (2020). *Manual de gestión de logística y distribución*. Kogan Page Publishers.
<https://www.koganpage.com/product/the-handbook-of-logistics-and-distribution-management-9780749476779>
- Sánchez-Ledesma, E., Pérez, A., Vázquez, N., García-Subirats, I., Fernández, A., Novoa, A. M., & Daban, F. (2018). La priorización comunitaria en el programa Barcelona Salud als Barris. *Gaceta Sanitaria*, 32(2), 187-192.
- Sapag Chain, N., Sapag Puelma, J. M., & Sapag Chain, R. (2014). *Preparación y evaluación de proyectos*. McGraw-Hill.
<https://www-ebooks7-24-com-uh.knimbus.com:443/?il=752>
- Sharma, S. (2022). *Sistemas de gestión de almacenes: una guía completa*. Pearson Educación.
<https://www.pearson.com/store/p/warehouse-management-systems/P100000396123>
- Sereno, M. (2021). Implementación de sistemas automatizados de gestión de inventarios en la industria farmacéutica. Informe técnico, *La República*.
<https://www.larepublica.net/noticia/implementacion-de-sistemas-automatizados-de-gestion-de-inventarios-en-la-industria-farmacéutica>
- Thompson, P., & Lee, J. (2021). *Estrategias de mejora continua: cómo optimizar las operaciones y reducir los costos*. McGraw-Hill Education.
<https://www.mheducation.com/highered/product/continuous-improvement-strategies-thompson-lee/M9781260461145.html>
- Williams, T., & Smith, B. (2021). *Innovaciones en logística y gestión de la cadena de suministro*. Palgrave Macmillan. <https://www.palgrave.com/gp/book/9783030390278>
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2019). *Pensamiento lean: elimine el desperdicio y cree riqueza en su corporación*. Free Press.
<https://www.simonandschuster.com/books/Lean-Thinking/James-P-Womack/9780743231640>

CAPÍTULO VIII: ANEXOS

8.1. ANEXOS

8.1.1. POE

Título del Proceso	Entradas y Despacho de mercancía.		
Departamento	Almacén		
Dueño del Proceso	Alejandro Vargas Leitón		
Fecha de creación	09/10/2024	Fecha de revisión	

Objetivo y Alcance:

Este documento describe el proceso para llevar a cabo de manera efectiva y eficiente las actividades relacionadas con el ingreso y despacho de productos asegurando la precisión en la documentación, la integridad de los productos y la mejora de la eficiencia operativa.

Este procedimiento se aplica a todo el personal del almacén involucrados con recibir y despachar productos en Roleisa Farmacéutica.

Responsables:

Jefe de Almacén: Supervisión de auditorías, asegurando el cumplimiento de normativas y procedimientos.

Operario de Almacén: Recepción y despacho de mercancías, asegurando la correcta manipulación.

Frecuencia y Materiales necesarios:

Diario cada vez que se reciba o despache mercancías.

Reporte ingreso y despacho, Sistema Odoó y Herramientas de inspección.

Procedimiento:

Ingresos

1. Verificación Inicial: Realizar el Reporte de ingreso.

2. Ingresar la información al sistema ERP Odoo garantizando que toda la información sea exacta.
3. Etiquetar y dirigir las mercancías al área de almacenamiento correspondiente.

Despacho

1. Recepción de solicitudes de despacho de productos de parte del departamento de ventas.
2. Validar el sistema ERP para verificar la disponibilidad de productos solicitados.
3. Recolectar los productos solicitados y verificar que coincidan con la solicitud.
4. Realizar el reporte de despacho.
5. Ingresar los detalles del despacho en el sistema ERP Odoo, asegurando que toda la información sea precisa.

Elaborado por

Aprobado por

Historial

Cada vez que se realice una revisión de este documento, incluya quién realizó los cambios y qué cambios se realizaron en el documento para fines de seguimiento.

Revisión	Nombre	Fecha	Cambios realizados
A			
B			
C			

