

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Ciencias e Ingenierías Físicas y Formales
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial



**Propuesta de mejora en la gestión de la cadena de suministro mediante el
uso del modelo SCOR DS en la empresa DIMEFA de la ciudad de
Moquegua**

Tesis presentada por el Bachiller:

Quintanilla Flores, Javier Nicolas

ORCID: 0009-0003-5973-6581

para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Asesor (a):

Dr. Llaza Loayza, Marco Antonio

ORCID: 0000-0003-4584-8622

Arequipa – Perú

2026

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

INGENIERIA INDUSTRIAL

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 21 de Septiembre del 2025

Dictamen: 011853-C-EPII-2025

Visto el borrador del expediente 011853, presentado por:

2017202111 - QUINTANILLA FLORES JAVIER NICOLAS

Titulado:

**PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO MEDIANTE EL USO
DEL MODELO SCOR DS EN LA EMPRESA DIMEFA DE LA CIUDAD DE MOQUEGUA**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

Título Profesional/Título de Segunda Especialidad/Grado Académico a optar:

INGENIERO INDUSTRIAL

**29453832 - VALDIVIA PORTUGAL CESAR
DICTAMINADOR**



**40670888 - PEREZ GOMEZ AYME MIRTHA
DICTAMINADOR**



**45998883 - CALIZAYA ESTRADA LESLIE KAROLAIN LADY
DICTAMINADOR**



PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO MEDIANTE EL USO DEL MODELO SCOR DS EN LA EMPRESA DIMEFA DE LA CIUDAD DE MOQUEGUA

INFORME DE ORIGINALIDAD

9%

INDICE DE SIMILITUD

11%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	4%
2	bibliotecas.unsa.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	Submitted to Universidad Católica San Pablo Trabajo del estudiante	1%
5	1library.co Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	1%
7	Submitted to Universidad Tecnica De Ambato- Direccion de Investigacion y Desarrollo , DIDE Trabajo del estudiante	1%

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 1%

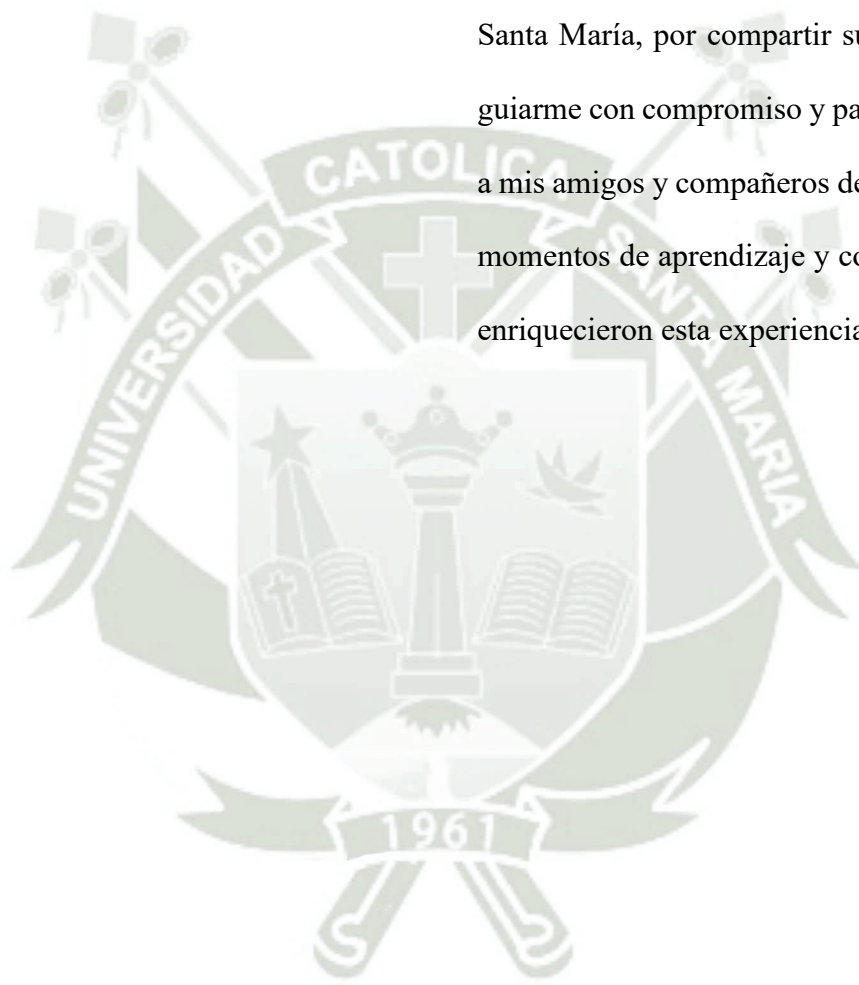
Excluir bibliografía

Apagado

Dedicatoria

A mi familia, cuyo apoyo incondicional y ejemplo de perseverancia han sido el motor que impulsó cada paso de este camino académico.

A mis profesores de la Universidad Católica de Santa María, por compartir su conocimiento y guiarme con compromiso y paciencia. También a mis amigos y compañeros de estudios, por los momentos de aprendizaje y compañerismo que enriquecieron esta experiencia.



Agradecimientos

A la Universidad Católica de Santa María por brindarme la formación académica y las oportunidades necesarias para el desarrollo de esta investigación. Agradezco profundamente a mis profesores, quienes con su dedicación, conocimiento y constante apoyo orientaron y enriquecieron cada etapa de este trabajo. Mi gratitud también a mi familia, por su paciencia, amor y motivación constante que me impulsaron a seguir adelante. Finalmente, gracias a mis compañeros y amigos que compartieron su colaboración y compañía durante este proceso, haciendo de esta experiencia un aprendizaje integral y significativo.

RESUMEN

La presente tesis aborda la problemática de la gestión ineficiente de la cadena de suministro en la empresa metalmecánica DIMEFA, ubicada en Moquegua, la cual se dedica a la fabricación de maquinaria y equipos para la industria minera. A pesar del crecimiento en ventas experimentado en los últimos años, la empresa enfrenta serios desafíos en el abastecimiento de materias primas, insumos y repuestos, lo que ha generado incumplimientos en los plazos de entrega y pérdidas económicas significativas. Entre las causas identificadas destacan la falta de planificación y coordinación con proveedores, deficiencias en la comunicación interna y cambios inesperados en la demanda de los clientes.

El objetivo de la investigación es diseñar una propuesta de mejora para la gestión de la cadena de suministro utilizando el modelo SCOR DS, con el fin de optimizar los procesos logísticos, mejorar la eficiencia organizacional y aumentar la competitividad de la empresa. Para ello, se realizó un diagnóstico detallado de la situación actual de la cadena de suministro, identificando los principales problemas y sus causas mediante herramientas como el Diagrama de Ishikawa, la metodología de las 5S y la matriz RACI.

La propuesta de mejora se basa en la estandarización de procesos, la implementación de políticas de inventario, la mejora de la comunicación y la adopción de mejores prácticas logísticas, alineadas con el modelo SCOR DS. Además, se evaluó la viabilidad económica de la propuesta a través de un análisis de costo-beneficio, demostrando que la implementación de estas mejoras permitirá reducir costos, optimizar recursos, incrementar la satisfacción del cliente y mejorar el desempeño organizacional.

Palabras clave: Cadena de suministro, modelo SCOR DS, mejora continua

ABSTRACT

This thesis addresses the issue of inefficient supply chain management at the metalworking company DIMEFA, located in Moquegua, which is dedicated to the manufacture of machinery and equipment for the mining industry. Despite the sales growth experienced in recent years, the company faces serious challenges in the supply of raw materials, inputs, and spare parts, leading to missed delivery deadlines and significant economic losses. Among the identified causes are the lack of planning and coordination with suppliers, deficiencies in internal communication, and unexpected changes in customer demand.

The objective of this research is to design a proposal for improving supply chain management using the SCOR DS model, in order to optimize logistics processes, enhance organizational efficiency, and increase the company's competitiveness. To achieve this, a detailed diagnosis of the current situation of the supply chain was carried out, identifying the main problems and their causes through tools such as the Ishikawa Diagram, the 5S methodology, and the RACI matrix.

The improvement proposal is based on process standardization, the implementation of inventory policies, improved communication, and the adoption of best logistics practices aligned with the SCOR DS model. In addition, the economic feasibility of the proposal was evaluated through a cost-benefit analysis, demonstrating that implementing these improvements will reduce costs, optimize resources, increase customer satisfaction, and improve organizational performance.

Keywords: Supply chain, SCOR DS model, continuous improvement

ÍNDICE

Dedicatoria

Agradecimientos

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO I..... 3

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 3

1.1. Identificación del problema 3

1.1. Descripción del problema 4

1.2. Formulación del problema 4

1.2.1. Pregunta general..... 4

1.2.2. Preguntas específicas 5

1.3. Justificación 5

1.3.1. Justificación de la investigación 5

1.3.2. Justificación técnica 5

1.3.3. Justificación económica 6

1.3.4. Justificación organizacional 6

1.4. Delimitaciones de la investigación 7

1.4.1. Temático 7

1.4.2. Espacial 7

1.4.3. Temporal	7
1.5. Objetivos de la investigación.....	7
1.5.1. Objetivo general.....	7
1.5.2. Objetivos específicos	7
1.6. Variables	8
1.6.1. Variable independiente	8
1.6.2. Variable dependiente.....	8
1.6.3. Operacionalización de variables	10
1.7. Población y muestra.....	11
1.8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	11
1.8.1. Técnicas	11
1.8.2. Instrumentos.....	11
1.8.3. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	11
CAPÍTULO II	14
2. MARCO TEÓRICO	14
2.1. Antecedentes de investigación.....	14
2.1.1. <i>Antecedentes Internacionales</i>	14
2.1.2. <i>Antecedentes Nacionales</i>	15
2.2. Marco teórico.....	18
2.2.1. Modelo SCOR-DS	18
2.2.1.1. Objetivos del SCOR-DS	20
2.2.1.2. Métricas e indicadores de desempeño.....	20

2.2.1.3. Atributos de desempeño en SCOR-DS	21
2.2.2. Diagrama de Ishikawa.....	21
2.2.3. Ciclo de Deming	23
2.2.4. Cadena de Suministro	24
2.2.5. Costos Logísticos	25
2.2.6. Gestión de Inventarios	25
2.2.7. Confiabilidad.....	26
2.2.8. Capacidad de Respuesta.....	26
2.2.9. Flexibilidad	26
2.3. Tipo de investigación.....	27
CAPÍTULO III.....	29
3. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL	29
3.1. Análisis situacional de la empresa.....	29
3.2. Proceso productivo	33
3.3. Mapa de procesos de la empresa	37
3.4. Evaluación de la gestión de la cadena de suministro.....	39
3.4.1. <i>Indicadores de eficiencia económica</i>	39
3.4.2. <i>Indicadores de eficiencia de abastecimiento</i>	44
3.4.3. <i>Indicadores de eficiencia de distribución</i>	46
3.5. Evaluación de los procesos de la empresa basado en el modelo SCOR DS.....	50
3.5.1. <i>Planificación</i>	52
3.5.1.1. Planeación de la cadena de suministro.....	54

3.5.1.2. Alineación entre demanda y abastecimiento.....	57
3.5.1.3. Gestión de inventarios y nivel de stock	59
3.5.2. <i>Abastecimiento</i>	60
3.5.2.1. Abastecimiento estratégico	63
3.5.2.2. Gestión de proveedores	66
3.5.2.3. Compras	68
3.5.2.4. Gestión de proveedores en la logística de entrada	70
3.5.3. <i>Producción</i>	71
3.5.4. <i>Distribución</i>	71
3.5.4.1. Almacenamiento y cumplimiento	73
3.5.4.2. Personalización y postergación	76
3.5.4.3. Infraestructura de entrega.....	77
3.5.4.4. Gestión de transporte	78
3.5.5. <i>Devoluciones</i>	79
3.5.5.1. Recibir y almacenar	81
3.5.5.2. Transporte	82
3.5.5.3. Comunicación	83
3.6. Resumen de la aplicación del modelo SCOR DS.....	84
3.7. Evaluación de los procesos de la empresa basado en el modelo SCOR DS.....	85
3.7.1. Orquestar.....	85
3.7.2. Planificar	85
3.7.3. Ordenar	86

3.7.4.	Abastecer.....	86
3.7.5.	Transformar.....	87
3.7.6.	Cumplir	87
3.7.7.	Devolver.....	88
3.7.8.	Aplicación de Métricas basado en el modelo SCOR DS	89
CAPÍTULO IV		94
4.	PROPUESTA DE MEJORA	94
4.1.	Implementación de registros de control logístico basados en SCOR DS	94
4.1.1.	Control de Abastecimiento	94
4.1.2.	Registro de Entregas	96
4.1.3.	Registro de Devoluciones	96
4.1.4.	Mejora tecnológica.....	99
4.2.	Plan de marketing	102
4.2.1.	Producto	103
4.2.2.	Precio	103
4.2.3.	Plaza.....	104
4.2.4.	Promoción	104
4.3.	Requerimiento de maquinaria y equipo	105
4.3.1.	Máquina de soldar multiprocesos	105
4.3.2.	Torno.....	106
4.3.3.	Reactor de poliuretano	107
4.3.4.	Bobina de plancha pre pintada.....	109

4.4. Plan de capacitación	109
4.4.1. Seguridad, salud ocupacional y medio ambiente:.....	109
4.4.2. Procedimientos de trabajo:.....	110
4.4.3. Buenas prácticas de almacenamiento:	110
CAPÍTULO V	113
5. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA.....	113
5.1. Análisis de costo beneficio	113
CONCLUSIONES	114
RECOMENDACIONES	116
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	117



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Operacionalización de variables	10
Tabla 2	Costos de mano de obra periodo 2023	40
Tabla 3	Costos de mano de obra periodo 2024	40
Tabla 4	Materiales de fabricación periodo 2023	41
Tabla 5	Materiales de fabricación periodo 2024.....	41
Tabla 6	Gastos indirectos de fabricación periodo 2023	42
Tabla 7	Gastos indirectos de fabricación periodo 2024.....	42
Tabla 8	Costo de producción periodo 2023-2024	42
Tabla 9	Ventas anuales.....	43
Tabla 10	Eficiencia económica periodo 2023-2024.....	43
Tabla 11	Eficiencia de abastecimiento periodo 2023.....	45
Tabla 12	Eficiencia de abastecimiento periodo 2024.....	45
Tabla 13	Causas de fallas en entregas periodo 2023.....	47
Tabla 14	Causas de fallas en entregas periodo 2024.....	48
Tabla 15	Eficiencia de distribución periodo 2023-2024	50
Tabla 16	Planificación I	52
Tabla 17	Planificación II.....	53
Tabla 18	Planeación III	55
Tabla 19	Alineación entre demanda y abastecimiento.....	57
Tabla 20	Gestión de inventarios y nivel de stock.....	59
Tabla 21	Abastecimiento.....	61
Tabla 22	Abastecimiento II.....	62
Tabla 23	Abastecimiento estratégico	63
Tabla 24	Gestión de proveedores	66

Tabla 25 Compras	68
Tabla 26 Gestión de proveedores en la logística de entrada	70
Tabla 27 Distribución.....	71
Tabla 28 Almacenamiento y cumplimiento	73
Tabla 29 Gestión de pedidos	74
Tabla 30 Personalización y postergación	76
Tabla 31 Infraestructura de entrega.....	77
Tabla 32 Gestión de transporte.....	78
Tabla 33 Devoluciones.....	79
Tabla 34 Devoluciones.....	80
Tabla 35 Recibir y almacenar.....	81
Tabla 36 Recibir y almacenar.....	82
Tabla 37 Comunicación	83
Tabla 38 Evaluación de los procesos	89
Tabla 39 Indicadores de desempeño global	90
Tabla 40 Evaluación por macroproceso	91
Tabla 41 Evaluación de subprocesos	92

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Procesos principales.....	19
Figura 2 Diagrama de Ishikawa	23
Figura 3 Ciclo de Deming	24
Figura 4 Organigrama	30
Figura 5 Eslabones de la cadena productiva	32
Figura 6 Flujograma de fabricación de estructuras metálicas	37
Figura 7 Mapa de procesos.....	38
Figura 8 Análisis de fallas en entregas 2023	48
Figura 9 Análisis de fallas en entregas 2024.....	49
Figura 10 Puntaje de la planeación	53
Figura 11 Puntaje de abastecimiento.....	61
Figura 12 Puntaje de la gestión de pedidos	72
Figura 13 Puntaje de recibir y almacenar.....	79
Figura 14 Resumen de la aplicación del modelo SCOR DS.....	84
Figura 15 Proceso de control de abastecimiento en la cadena productiva	95
Figura 16 Flujo del registro de entregas en la cadena productiva.....	97
Figura 17 Flujo del registro de devoluciones en la cadena productiva.	98
Figura 18 Máquina de Soldar Multiprocesos	105
Figura 19 Torno.....	107
Figura 20 Reactor de Poliuretano.....	108
Figura 21 Bobina de plancha pre pintada.....	109

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las empresas enfrentan una serie de desafíos logísticos, como la baja productividad, la gestión ineficiente de inventarios, la caducidad de productos y la falta de procesos estandarizados.

La empresa comienza recibiendo los insumos y luego procede con el suministro basándose en fechas históricas de los propietarios, sin una planificación de la demanda. El almacenamiento de productos se lleva a cabo considerando ciertos criterios debido a las condiciones especiales de almacenamiento, lo que conlleva a la caducidad de varios productos y pérdidas económicas.

Los siguientes capítulos del proyecto de investigación abordarán la exposición del problema, los objetivos del estudio, la justificación de su realización, las variables e indicadores utilizados, las hipótesis, las limitaciones y la explicación de la metodología empleada.

Luego se proporcionarán los antecedentes de la investigación y se desarrollarán los marcos conceptuales y teóricos necesarios, como el Modelo SCOR DS, los Diagramas de Ishikawa y Pareto, la metodología de las 5 S, la matriz Raci y la metodología de las 5 S.

Posteriormente, se aplicará la metodología SCOR DS, un enfoque de gestión logística de la cadena de suministro, comparando cada nivel del modelo con la situación actual de la empresa para evaluar y comparar utilizando una matriz spider.

Se formulará una propuesta de mejora basada en la información recopilada en los capítulos anteriores, centrándose en los principales problemas identificados.

Finalmente, se llevará a cabo un análisis de la propuesta, incluyendo el costo total de las mejoras propuestas para realizar un análisis de costo-beneficio que determinará la viabilidad del estudio.



CAPÍTULO I

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Identificación del problema

El sector metalmecánico en Perú ha mostrado un crecimiento sostenido en los últimos años, alcanzando un crecimiento de 6.1% en el primer cuatrimestre del 2022 frente a similar periodo del 2023 (Ministerio de la Producción, 2023). Este sector es uno de los principales generadores de empleo en el país, por lo que es importante que las empresas metalmecánicas sean competitivas y eficientes.

DIMEFA es una empresa metalmecánica ubicada en la ciudad de Moquegua. La empresa se dedica a la fabricación de maquinaria y equipos para la industria minera. DIMEFA ha experimentado un crecimiento en sus ventas en los últimos años, pero también ha presentado problemas en su gestión de la cadena de suministro.

La gestión de la cadena de suministro es el proceso de coordinar las actividades de una empresa con las de sus proveedores y clientes para entregar productos y servicios de manera efectiva y eficiente. El objetivo es lograr una ventaja competitiva sostenible; además busca sincronizar las actividades de la empresa con las de sus socios comerciales para satisfacer las necesidades de los clientes. En la actualidad, la competencia se da entre cadenas de suministro, no entre empresas individuales.

DIMEFA ha tenido problemas en el abastecimiento de materias primas, insumos, herramientas y repuestos. Estos problemas han generado una mala atención al cliente interno, ya que la empresa no ha podido cumplir con los plazos de entrega acordados. Los problemas en el abastecimiento se deben a varios factores, entre los que se encuentran:

- Falta de planificación y coordinación con los proveedores.
- Problemas de comunicación entre las diferentes áreas de la empresa.

- Cambios inesperados en la demanda de los clientes.

1.1. Descripción del problema

Uno de los principales problemas que presenta la empresa es el incumplimiento de los plazos establecidos para cada pedido, generando insatisfacción en los clientes al no recibir las piezas encargadas a tiempo. En ese sentido, durante el año 2024 la empresa tuvo un total de 130 pedidos de piezas diversas, habiendo rechazado más del 70% de los pedidos y de los contratos realizados el 20% fue con entregas fuera de plazo; así mismo, durante el año 2023 la empresa tuvo un total de 120 pedidos, de las cuales fue rechazado en más del 70% y las entregas de fuera de plazo fueron en más de 25%. Como consecuencia de ello, la empresa tuvo pérdidas estimadas en más de S/ 7800.00 y S/ 9000.00 mensuales, durante los años 2023 y 2024 respectivamente.

Otra de las oportunidades frecuentes de las que no existe en nuestra región y regiones aledañas es que no existen empresas que fabriquen tecno muros y presten servicios de fabricación de módulos de viviendas, oficinas y otras instalaciones con este material.

A partir de lo expuesto anteriormente, esta tesis propone mejoras en la gestión de la cadena de suministro del sector metalmecánico. Estas mejoras se basan en el uso de diversas herramientas, como el modelo SCOR DS para analizar la situación actual de la empresa, políticas de inventarios, procedimientos, indicadores y un plan de operaciones de producción/servicio. El objetivo de estas mejoras es aumentar la productividad de la empresa y, por ende, mejorar su desempeño organizacional.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. *Pregunta general*

¿De qué manera el modelo SCOR- DS puede contribuir en la mejora de la gestión de la cadena de suministro de la empresa DIMEFA y así lograr un buen desempeño organizacional?

1.2.2. Preguntas específicas

- ¿Cuál es el diagnóstico de la situación en la que se encuentra la cadena de suministro de la empresa DIMEFA?
- ¿Qué propuestas podría mejorar la cadena de suministro de la empresa DIMEFA?
- ¿La propuesta de mejora de la cadena de suministro de la empresa DIMEFA será viable económicamente?

1.3. Justificación

1.3.1. Justificación de la investigación

La problemática descrita anteriormente demuestra la importancia de la gestión de la cadena de suministro en la actualidad. Las empresas se encuentran en constante cambio y buscan nuevas ideas para obtener ventajas competitivas en el mercado. Para ello, necesitan procesos eficientes y eficaces que satisfagan las necesidades de los clientes y la organización.

Los objetivos de la gestión de la cadena de suministro en la actualidad son los siguientes: entregar los productos o servicios en el momento adecuado y en la cantidad correcta, atender las necesidades de los clientes de manera oportuna y eficiente y compartir información con los proveedores para establecer estrategias colaborativas.

El presente estudio tiene como objetivo ayudar a una empresa metalmecánica a mejorar su gestión de la cadena de suministro y, por ende, su desempeño organizacional. Para ello, se utilizarán herramientas de mejora como el modelo SCOR, políticas de inventario y procedimientos.

1.3.2. Justificación técnica

El mercado está en constante cambio, por lo que las empresas deben adaptar sus procesos y sistemas de gestión para satisfacer las nuevas necesidades de los clientes. En este contexto, es importante desarrollar mejoras en la gestión de la cadena de suministro que

permitan tener una comprensión más dinámica e integral de los procesos a nivel de toda la organización.

1.3.3. Justificación económica

La implementación de las mejoras mencionadas en la gestión de la cadena de suministro en la empresa metalmeccánica permitirá mejorar la rentabilidad de la empresa. Esto se debe a que las mejoras permitirán:

- **Mejorar el desempeño organizacional:** las mejoras permitirán que la empresa sea más eficiente y eficaz en sus procesos, lo que se traducirá en una mejor calidad de los productos y servicios, una mayor satisfacción de los clientes y una reducción de los costos.
- **Mejorar el posicionamiento en el mercado:** las mejoras permitirán que la empresa sea más competitiva y se posicione mejor en el mercado.
- **Optimizar los recursos vinculados a los servicios:** las mejoras permitirán que la empresa utilice sus recursos de manera más eficiente, lo que se traducirá en una reducción de los costos.

En conjunto, estas mejoras permitirán que la empresa logre mayores márgenes de utilidad.

1.3.4. Justificación organizacional

En el aspecto organizativo, la implementación de mejoras en los procedimientos de trabajo busca mejorar la comunicación y coordinación entre las diferentes áreas de la empresa. Esto contribuye a la cultura organizacional de la empresa, ya que promueve la colaboración y el trabajo en equipo.

1.4. Delimitaciones de la investigación

1.4.1. Temático

Esta tesis tiene como objetivo diseñar e implementar mejoras en la gestión de la cadena de suministro de la empresa metalmecánica DIMEFA. Estas mejoras buscan mejorar el desempeño organizacional de la empresa en su sector, lo que le permitirá ser más competitiva y eficiente.

1.4.2. Espacial

El estudio se llevará a cabo en la cadena de suministro de la empresa metalmecánica DIMEFA ubicada en la ciudad de Moquegua. El enfoque del estudio será la mejora de la gestión de la cadena de suministro, utilizando la filosofía de mejora continua.

1.4.3. Temporal

La elaboración del estudio se estima que tomará seis meses calendarios que iniciará en diciembre del 2024 a julio del 2025. Este tiempo es necesario para determinar la factibilidad del estudio.

1.5. Objetivos de la investigación

1.5.1. Objetivo general

Diseñar una propuesta de mejora para la gestión de la cadena de suministro de la empresa metalmecánica DIMEFA, aplicando el modelo SCOR- DS, con el fin de mejorar el rendimiento de la empresa.

1.5.2. Objetivos específicos

- Desarrollar y analizar la situación activa de la empresa DIMEFA.
- Diagnosticar los procesos de la cadena de suministro de la empresa DIMEFA.
- Realizar las propuestas de mejora en la gestión de la cadena de suministro de la empresa DIMEFA.

- Determinar la viabilidad económica de la propuesta de mejora.

1.6. Variables

1.6.1. Variable independiente

Gestión de la cadena de suministro

La gestión de la cadena de suministro es una disciplina compleja que requiere la coordinación de los diferentes actores de la cadena, desde los proveedores de materias primas hasta los clientes finales, los objetivos de la gestión de la cadena de suministro son mejorar la eficiencia, la eficacia y la rentabilidad de la empresa. Para esta investigación, se han definido métricas específicas que permitan evaluar cuantitativamente la eficiencia de los procesos clave vinculados a la gestión de la cadena de suministro, estas métricas se detallan a continuación.

En primer lugar, la eficiencia de abastecimiento será evaluada considerando la capacidad de la empresa para adquirir oportunamente los insumos requeridos para su operación para ello, se utilizará la siguiente fórmula.

$$\text{Eficiencia Abastecimiento} = \frac{\text{Insumos Comprados}}{\text{Insumos Requeridos}}$$

Asimismo, se evaluará la eficiencia de distribución, la cual mide el grado en que la empresa logra atender los pedidos de los clientes en relación con los requerimientos establecidos, la fórmula correspondiente se presenta a continuación.

$$\text{Eficiencia Distribución} = \frac{\text{Pedidos Atendidos}}{\text{Pedidos Requerido}}$$

1.6.2. Variable dependiente

Mejora en el desempeño

La mejora en el desempeño organizacional puede llevarse a cabo en todos los ámbitos de una organización, desde la producción hasta la gestión de recursos humanos. Los beneficios

de la mejora en el desempeño organizacional son numerosos, incluyendo la reducción de costos, la mejora de la calidad, la satisfacción de los clientes y la competitividad de la organización.

Dicha variable será cuantificada mediante el indicador de eficiencia económica, definido como la relación entre los ingresos obtenidos por ventas y los costos asociados a la producción, esta métrica se expresa mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Eficiencia Económica} = \frac{\text{Ventas de Productos}}{\text{Costos de Producción}}$$

La relación entre la gestión de la cadena de suministro y la mejora del desempeño organizacional radica en que una administración eficiente de los procesos logísticos como el abastecimiento y la distribución que permite reducir costos innecesarios, asegurar la disponibilidad de insumos y cumplir con los tiempos de entrega establecidos.

Esto se traduce en una mayor eficiencia económica, reflejada en el incremento del margen entre las ventas realizadas y los costos de producción, lo que evidencia una mejora en el rendimiento global de la organización.

1.6.3. Operacionalización de variables

Tabla 1

Operacionalización de variables

VARIABLE	DIMENSION	INDICADORES	FORMULA
Independiente: Gestión de la cadena de suministro	Costos logísticos	Costos directos de almacenamiento	$CDA = \frac{\text{Costos Totales del Almacen}}{\text{Unidad de Tiempo}}$
		Costos de transporte	$CTP = \frac{\text{Costo total de transporte}}{\text{Numero de pedidos entregados}}$
	Gestión de inventarios	Costos de gestión	$CG = \frac{\text{CTP: Costo de transporte por pedido} + \text{Salarios} + \text{Costos Admin.}}{\text{Numero de pedidos entregados}}$
		Costos de distribución	$CD = CT + CA + CG$ CT: Costo de Transporte CA: Costo de Almacenamiento CG: Costo de Gestión
Dependiente: Mejora en el desempeño	Confiabilidad	Pedidos entregados a tiempo	$PET(\%) = \frac{\text{Pedidos entregados a tiempo}}{\text{Total de pedidos entregados}} * 100$
		Pedidos recibidos a tiempo	$PRT(\%) = \frac{\text{Pedidos Recibidos dentro del Plazo}}{\text{Total de Pedidos Esperados}} * 100$
	Capacidad de respuesta	Tiempo de atención de pedidos	$TA = FE - FP$ TA: Tiempo de Atención FE: Fecha de Entrega FP: Fecha del Pedido
		Flexibilidad	Tiempo de respuesta de la cadena de abastecimiento

Nota. La Tabla 1 muestra las variables, dimensiones, indicadores y sus respectivas fórmulas.

Población y muestra

Según Ñaupas (2018), la población es el conjunto de elementos que forman parte del universo de estudio y que poseen las características necesarias para el estudio.

La población está constituida por 34 semanas de observación, correspondientes al periodo total del estudio, de estas, 17 semanas se destinarán a la recolección de información y 17 semanas a la realización de la propuesta de mejora.

1.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

1.7.1. Técnicas

Para recolectar la información necesaria, se desarrollarán reuniones con las gerencias y los principales colaboradores. Una de las técnicas que se utilizarán será la lluvia de ideas, que es una técnica de grupo que permite generar ideas de manera creativa. El instrumento principal que se utilizará para el desarrollo de la presente tesis será la entrevista abierta, la inspección de registros y la observación.

1.7.2. Instrumentos

Entrevista abierta

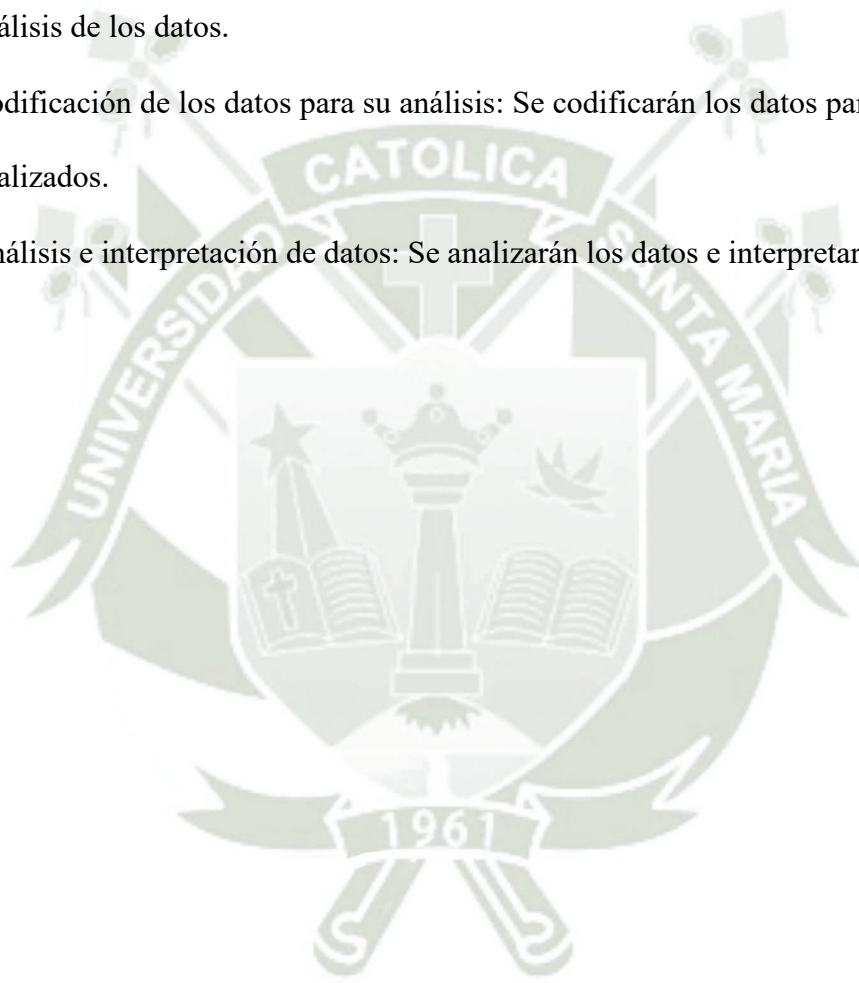
La entrevista se centrará en la administración de la empresa metalmecánica y en los principales colaboradores involucrados en la gestión de la cadena de suministro. Se realizará de manera personal y en grupo, con el objetivo de obtener datos precisos sobre el tema de estudio. Para ello, es necesario formular previamente los puntos que se tratarán en la entrevista.

1.7.3. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Para procesar los datos recolectados, se utilizarán herramientas digitales como el SPSS y Microsoft Excel. Asimismo, se utilizarán herramientas gráficas como el Diagrama de Ishikawa y el Diagrama de Pareto para realizar el análisis de los datos obtenidos en el

diagnóstico de la situación inicial del área de control de inventarios. El análisis de datos se realizará de la siguiente manera:

- Revisión de los datos obtenidos: Se revisarán los datos para verificar que estén completos y correctos.
- Definición del plan de trabajo inicial: Se definirá un plan de trabajo inicial para el análisis de los datos.
- Codificación de los datos para su análisis: Se codificarán los datos para que puedan ser analizados.
- Análisis e interpretación de datos: Se analizarán los datos e interpretarán los resultados.





CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de investigación

2.1.1. *Antecedentes Internacionales*

La investigación propuesta por Kenneth (2024) titulada “Diseño de modelo de control interno para abastecimiento en empresa inmobiliaria: Aplicación de COSO-ERM y SCOR-DS” la cual tuvo como objetivo principal evaluar el sistema de control interno en la gestión de abastecimiento de materiales, mediante la comparación de los controles y riesgos existentes, con el fin de proponer estrategias que optimicen la recepción de materiales y promuevan mejoras continuas en los procedimientos, maximizando así los recursos y asegurando un adecuado seguimiento a las compras realizadas.

En cuanto a la metodología, se desarrolló un diagnóstico situacional de la empresa a través del levantamiento de información, revisión documental y observación directa del proceso. La evaluación del control interno se efectuó mediante pruebas de control, y se elaboró una matriz de riesgos considerando los criterios de impacto, probabilidad y severidad. Asimismo, se aplicó la metodología del modelo SCOR-DS, proponiendo mejoras centradas en la precisión documental y el monitoreo efectivo del proceso. La muestra consistió en 120 facturas seleccionadas de tres proveedores principales, empleándose técnicas de entrevista, observación y análisis documental como instrumentos de recolección de datos. La principal conclusión del estudio resalta la necesidad de establecer controles periódicos y fortalecer los procedimientos y políticas de adquisición, garantizando que los materiales adquiridos sean utilizados de manera eficiente en los proyectos de la empresa inmobiliaria.

Así mismo se presenta la investigación de Vargas (2025) autor del proyecto de titulación titulado “Aplicación del Modelo SCOR DS en la bodega de producto terminado para la optimización del proceso de abastecimiento de envases retornables a la línea 1 de envasado

de una empresa de bebidas de moderación y refrescos” la cual tuvo como objetivo principal optimizar el proceso de abastecimiento de envases retornables hacia la Línea 1 de envasado, utilizando el modelo SCOR DS, con el propósito de reducir el indicador clave de desempeño (KPI) denominado DCBL.

La metodología aplicada se estructuró en tres etapas: análisis inicial, entendimiento y definición, y mejora en la primera fase, se diagnosticaron en profundidad los procesos logísticos, detectando fallas en la comunicación con proveedores y demoras en la atención de requerimientos. Posteriormente, se mapearon los procesos operativos y se priorizaron acciones mediante una matriz de impacto versus esfuerzo, definiendo estrategias centradas en la disminución de tiempos muertos y el fortalecimiento de la gestión logística.

Finalmente, se implementaron iniciativas clave, como la creación de una bitácora digital de saneos y la ejecución de rutinas quincenales con los centros de distribución. La principal conclusión de este trabajo destaca que la aplicación del modelo SCOR DS permitió identificar oportunidades de mejora, diseñar acciones basadas en evidencia y corregir ineficiencias operativas, lo que validó la utilidad del modelo para optimizar la logística y reforzar la competitividad empresarial.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

En el proyecto de tesis de Loro (2023) titulado “Propuesta de Gestión de Inventario basado en el modelo SCOR en una empresa metalmecánica, Lima – 2022” se evaluó el impacto de la aplicación de las buenas prácticas del modelo SCOR en la gestión de inventario. El estudio utilizó una metodología cuantitativa, con un diseño preexperimental y un enfoque aplicado. Los datos recolectados durante 24 semanas mostraron una mejora del 8% en las entregas al área de producción y del 6% en la cobertura de stock para los pedidos. Estos resultados sugieren que la aplicación de las buenas prácticas del modelo SCOR puede mejorar la gestión de inventario,

incrementando la confiabilidad y seguridad de los procesos de producción y, en consecuencia, la capacidad de atender a los clientes a tiempo.

En la investigación realizada por Aponte & Ibarra (2021) con título “Implementación del modelo SCOR para mejorar la gestión de la cadena de suministros de una empresa metalmecánica en Lima - 2021” tuvo como objetivo general determinar cómo la implementación del modelo SCOR optimizaría la gestión de la cadena de suministro de la empresa metalmecánica CARYANT E.I.R.L. El estudio utilizó una metodología de investigación aplicada, con un diseño experimental de tipo preexperimental. Los resultados del estudio mostraron que la implementación del modelo SCOR tuvo un impacto positivo en la gestión de la cadena de suministro de la empresa. En particular, se observó una reducción de los costos directos de almacenamiento y costos administrativos de almacenamiento. Además, se mejoraron los indicadores de confiabilidad, capacidad de respuesta y flexibilidad. En concreto, la brecha entre los indicadores de confiabilidad antes y después de la implementación del modelo SCOR fue del 76%. La brecha entre los indicadores de capacidad de respuesta fue de 53.72 horas y la brecha entre los indicadores de flexibilidad fue de 26.86 horas. En conclusión, este estudio demostró que la implementación del modelo SCOR fue una herramienta eficaz para mejorar la gestión de la cadena de suministro.

La tesis realizada por León (2019) con título “Propuesta de mejora en la gestión de la cadena de suministro de una empresa metalmecánica aplicando el modelo SCOR, en la Región Arequipa” tuvo como objetivo proponer mejoras en la gestión de la cadena de suministro de una empresa metalmecánica para lograr un buen desempeño organizacional mediante la aplicación del modelo SCOR. La autora utilizó la metodología y herramienta del modelo SCOR para realizar un análisis situacional de la cadena de suministro de una empresa metalmecánica. El análisis se centró en los problemas de cada uno de los procesos de la cadena de suministro: planificación, abastecimiento, producción, distribución y devolución. Los resultados del

análisis mostraron que los principales problemas se encontraban en los procesos de planificación, abastecimiento y distribución. Estos problemas estuvieron afectando el desempeño de la empresa, ya que estaban provocando un aumento de los costos, una disminución de la satisfacción del cliente y una reducción de la competitividad. La autora utilizó una serie de herramientas para mejorar el desempeño organizacional de una empresa metalmecánica. Estas herramientas incluyen: Las 9S's japonesas, políticas de inventario, KPI's en el área, implementación de procedimientos y una guía de codificación. La implementación de estas herramientas permitió a la empresa mejorar el control de sus operaciones, lo que se tradujo en un aumento del desempeño organizacional reduciendo los costos, mejorando la calidad y mejorando el servicio al cliente. La autora concluye que la implementación de estas herramientas son una estrategia eficaz para mejorar el desempeño organizacional de cualquier empresa.

El trabajo realizado por Sánchez y Casimiro (2019) con título “Mejora de la producción de una empresa metalmecánica mediante la implementación formal del área de planeamiento y control de operaciones” tuvo como objetivo proponer una mejora para una empresa metalmecánica del distrito de Ate Vitarte. Esta empresa se dedica a la reparación de componentes de motores eléctricos y la fabricación de piezas mecánicas. La investigación se realizó porque el sector metalmecánico es fundamental para la economía peruana. Los autores afirman que la mayoría de las empresas metalmecánicas utilizan métodos empíricos para realizar sus trabajos y que estas empresas no conocen las metodologías que les permitan utilizar sus recursos de manera eficiente y reducir costos. La propuesta de mejora se basó en la implementación de herramientas de la manufactura esbelta, el modelo SCOR y conceptos de planificación y control de operaciones. Estas herramientas permitieron lograr los siguientes objetivos: Planificar la producción de acuerdo a la capacidad de la planta, reducir los tiempos de reparación de componentes de motores eléctricos y aumentar la capacidad de la planta. El

análisis de costo-beneficio de la propuesta mostró que es viable. La empresa obtendría un beneficio neto de S/.49,108.72 en dos años. El periodo de retorno de la inversión fue de nueve meses.

En el artículo publicado por Corres et al. (2016) con título “Aplicación del modelo SCOR en Pymes metalmecánicas de Olavarría” se realizó para mejorar las capacidades de las pequeñas y medianas empresas (Pymes) del sector metalmecánico de la ciudad de Olavarría. Estas empresas tienen una gran diversidad de debilidades y temas que necesitan resolver, por lo que es difícil implementar mejoras de manera simultánea. Por este motivo, se buscó una herramienta que permita un enfoque integral y flexible. Después de analizar diferentes herramientas, se eligió el modelo de referencia de operaciones de la cadena de suministro (SCOR) diseñado por el Supply Chain Council. La investigación concluyó que el modelo SCOR es una herramienta eficaz para mejorar las capacidades de las Pymes del sector metalmecánico. El modelo permite identificar los procesos a mejorar, definir las mejores prácticas que se pueden implementar y priorizar los proyectos de mejora de acuerdo a las capacidades que son generadoras de ventajas competitivas.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Modelo SCOR-DS

SCOR DS es el modelo estándar que proporciona herramientas de metodología, diagnóstico y evaluación comparativa que ayudan a las empresas a comprender, estructurar y evaluar el rendimiento de las cadenas de suministro que presenta la modernización requerida en el Framework para transformar las cadenas de suministro lineales a redes de suministro digitales sustentables (Esposito, 2023).

Así mismo SCOR DS presenta siete procesos principales basados en el antiguo modelo SCOR incorporando avances en tecnología, análisis de datos y transformación digital, a continuación, se presentan los procesos.

- Orquestar
- Planear
- Ordenar
- Abastecer
- Transformar
- Cumplir o entregar
- Devolver

Figura 1

Procesos principales



Nota. La Figura 1 muestra los procesos del modelo. Extraído de scor.ascm.org

A si mismo SCOR DS integra la digitalización, la sostenibilidad, la resiliencia y la gestión basada en datos como pilares clave lo cual permite a las empresas analizar el estado actual de sus procesos, cuantificar el rendimiento operativo y compararse con datos de referencia globales, facilitando la mejora continua y la alineación con mejores prácticas internacionales.

2.2.1.1. Objetivos del SCOR-DS

Según lo expuesto por (ASCM, 2022) los objetivos del SOCRE DS tiene como finalidad servir como un marco universal, abierto y digital que permita a las organizaciones evaluar y mejorar el desempeño de sus cadenas de suministro en contextos complejos y modernos, estos objetivos se especifican a continuación.

- Proporcionar un estándar universal, abierto y digital para la gestión de la cadena de suministro.
- Evaluar y diagnosticar el rendimiento operativo de forma estructurada.
- Integrar procesos, métricas, talento y tecnología en un solo marco.
- Reemplazar la visión lineal por una red circular y sincronizada.
- Incorporar sostenibilidad, resiliencia y cumplimiento normativo.
- Operacionalizar objetivos estratégicos como agilidad, confiabilidad y sostenibilidad.
- Apoyar la toma de decisiones en tiempo real mediante herramientas digitales.

2.2.1.2. Métricas e indicadores de desempeño

Uno de los aportes más relevantes del modelo SCOR-DS es la estructuración jerárquica de sus métricas de desempeño, lo que permite a las organizaciones evaluar sus operaciones desde una perspectiva estratégica hasta un análisis detallado de cada proceso. En palabras de Adwiyah et al (2024) esta clasificación facilita la alineación de los objetivos organizacionales con indicadores específicos, promoviendo la mejora continua basada en datos confiables y comparables, estos se presentan a continuación.

Nivel 1: Métricas estratégicas de alto nivel, comparativas y usadas para benchmarking global. Ejemplos incluyen confiabilidad, capacidad de respuesta, agilidad, costos, gestión de activos, sostenibilidad y rentabilidad.

Nivel 2: Métricas de diagnóstico que explican las causas raíz de los resultados observados en el nivel 1.

Nivel 3: Métricas detalladas que permiten un análisis operativo profundo y específico para cada proceso o actividad.

2.2.1.3. Atributos de desempeño en SCOR-DS

El modelo SCOR DS organiza sus métricas e indicadores de rendimiento de forma jerárquica, estructurando atributos como confiabilidad, capacidad de respuesta, agilidad, costos y gestión de activos que se despliegan desde niveles estratégicos hasta operativos mediante métricas específicas Adwiyah et al (2024).

- Confiabilidad: Capacidad para entregar productos y servicios según lo prometido.
- Capacidad de respuesta: Rapidez en la entrega y adaptación a cambios en la demanda.
- Agilidad: Flexibilidad para responder a variaciones y interrupciones.
- Costos: Eficiencia en el uso de recursos y reducción de gastos.
- Gestión de activos: Optimización del uso y mantenimiento de inventarios y activos físicos.
- Sostenibilidad: Impacto ambiental y social de las operaciones de la cadena de suministro.

2.2.2. Diagrama de Ishikawa

El diagrama de causa-efecto es una herramienta gráfica que se utiliza para identificar y organizar las posibles causas de un problema. Fue desarrollado por Kaoru Ishikawa en 1943 y también se conoce como diagrama de Ishikawa o diagrama de espina de pescado.

El diagrama de causa-efecto se basa en la premisa de que todo problema tiene una causa. Al identificar las causas de un problema, las empresas pueden desarrollar soluciones para resolverlo.

El diagrama de causa-efecto se puede utilizar en una variedad de contextos, incluyendo:

- Mejora de la calidad: El diagrama de causa-efecto se puede utilizar para identificar las causas de los problemas de calidad.
- Reducción de costos: El diagrama de causa-efecto se puede utilizar para identificar las causas de los costos excesivos.
- Aumento de la productividad: El diagrama de causa-efecto se puede utilizar para identificar las causas de la baja productividad.

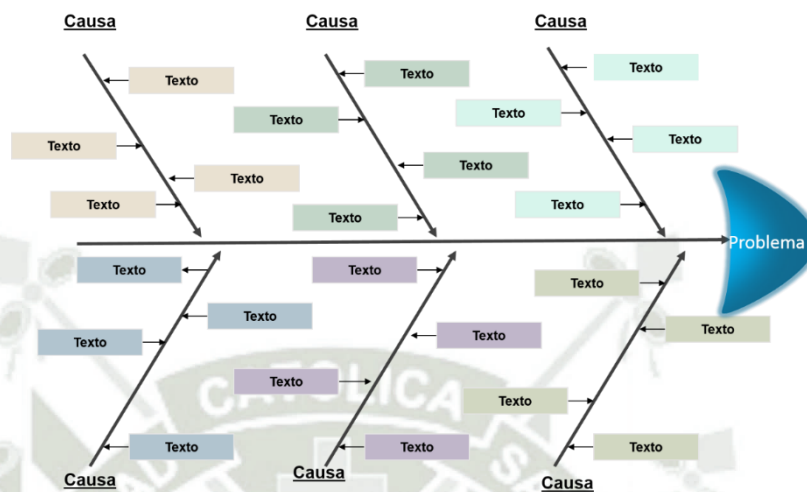
Para crear un diagrama de causa-efecto, primero se identifica el problema que se desea resolver. Luego, se identifican las categorías de causas potenciales. Las categorías de causas comunes incluyen:

- Máquinas: Problemas con el equipo o las herramientas utilizados en el proceso.
- Métodos: Problemas con los métodos utilizados para realizar el trabajo.
- Medio ambiente: Problemas con las condiciones ambientales en las que se realiza el trabajo.
- Materiales: Problemas con los materiales utilizados en el proceso.
- Mano de obra: Problemas con las personas que realizan el trabajo.

Una vez que se han identificado las categorías de causas potenciales, se crean ramas para cada categoría. Luego, se generan ideas sobre las causas específicas que podrían estar contribuyendo al problema.

Figura 2

Diagrama de Ishikawa



Nota. Este diagrama muestra las causas principales del problema central. Extraído de diagramadeishikawa.com

El diagrama de causa-efecto se puede utilizar para identificar las causas de un problema de una manera sistemática y organizada. Al proporcionar una visión visual de las posibles causas, el diagrama de causa-efecto puede ayudar a las empresas a desarrollar soluciones efectivas para resolver problemas.

2.2.3. Ciclo de Deming

El ciclo PDCA, también conocido como ciclo de Deming o ciclo de Shewhart, es una metodología de gestión que se utiliza para mejorar la calidad de los productos, procesos y servicios.

El ciclo PDCA consta de cuatro pasos:

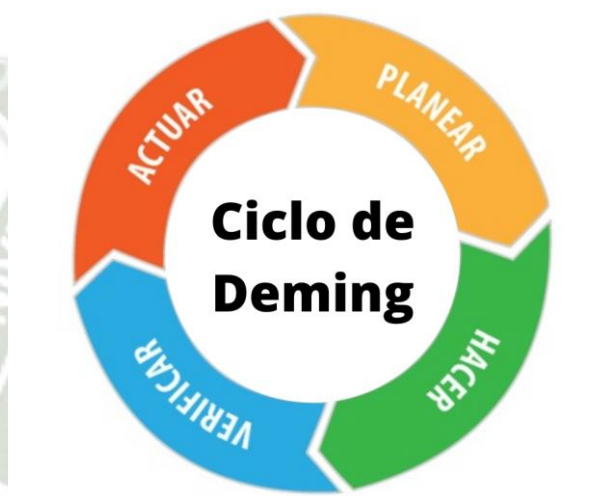
- Planificar: En esta etapa se establecen los objetivos y se desarrolla un plan para alcanzarlos.
- Hacer: En esta etapa se implementa el plan y se recopilan datos sobre los resultados.

- Verificar: En esta etapa se analiza la información recopilada para determinar si se están logrando los objetivos.
- Actuar: En esta etapa se realizan los cambios necesarios para mejorar los resultados.

El ciclo PDCA se puede utilizar en cualquier contexto, pero es especialmente útil en la gestión de la calidad.

Figura 3

Ciclo de Deming



Nota. La figura muestra los pasos del Ciclo de Deming como un proceso continuo.

Extraído de logisticasimple.com

La metodología PDCA ayuda a las organizaciones a establecer una cultura de mejora continua. Al proporcionar un enfoque sistemático para el cambio, el ciclo PDCA ayuda a las organizaciones a identificar y corregir los problemas, así como a aprovechar las oportunidades de mejora.

2.2.4. Cadena de Suministro

La cadena de suministro es un componente crítico en el funcionamiento eficiente de las empresas, ya que abarca todas las actividades necesarias para mover un producto desde el proveedor hasta el consumidor final.

Así mismo esta es el conjunto de procesos integrados que permiten la planificación, ejecución y control eficiente del flujo de bienes, servicios e información, desde los proveedores hasta el cliente fina y bien gestionada no solo minimiza los costos operativos, sino que también mejora la calidad y la velocidad del servicio, creando una ventaja competitiva significativa (Martínez, López, & Zapata, 2024).

2.2.5. Costos Logísticos

Los costos logísticos comprenden el conjunto de gastos asociados a la gestión eficiente de los flujos físicos y de información en la cadena de suministro, incluyendo aprovisionamiento, almacenamiento, distribución y administración logística.

En palabras de Mejía et al (2010) estos costos abarcan desde el transporte de bienes e insumos, el almacenamiento de materias primas y productos terminados, hasta el procesamiento de pedidos y la gestión de inventarios, además, incluyen costos de administración y gastos generales relacionados con la logística, como depreciaciones de espacios y equipos, impuestos prediales y mano de obra para el control y manipulación de inventarios.

2.2.6. Gestión de Inventarios

La gestión de inventarios es el proceso sistemático de planificación, ejecución y control de las existencias de materias primas, productos en proceso y productos terminados dentro de una organización, con el objetivo de asegurar la disponibilidad de los productos en el momento y lugar adecuados, minimizando los costos asociados a su almacenamiento, obsolescencia, deterioro y manejo Mejía et al (2010).

Una gestión eficiente de inventarios implica la implementación de políticas y procedimientos que permitan equilibrar el nivel de servicio al cliente con la optimización de los recursos financieros y operativos de la empresa, entre las actividades clave se incluyen:

- La generación de etiquetas de ubicación

- La identificación y control de calidad de los productos recibidos
- La elaboración de listas de empaque y la edición de órdenes de extracción
- Evaluación constante de los niveles de inventario para evitar excesos

2.2.7. Confiabilidad

La confiabilidad en la cadena de suministro se relaciona con la capacidad de las empresas para asegurar la continuidad operativa y la entrega oportuna de productos, incluso ante riesgos e interrupciones. Según Ruiz (2024) la gestión de riesgos, a través de la diversificación de proveedores y la planificación de continuidad del negocio, es clave para asegurar la resiliencia operativa y, por tanto, la confiabilidad de la cadena de suministro en un entorno globalizado.

2.2.8. Capacidad de Respuesta

La capacidad de respuesta en la cadena de suministro es la habilidad de una organización para reaccionar de manera rápida y eficiente ante cambios, interrupciones o demandas inesperadas en el entorno logístico y de mercado.

Este atributo implica la adopción de tecnologías que permitan monitorear en tiempo real los procesos, así como la existencia de sistemas y estrategias que faciliten la toma de decisiones ágiles y precisas puesto que una alta capacidad de respuesta se traduce en la posibilidad de ajustar operaciones, redistribuir recursos y modificar rutas o volúmenes de producción según las necesidades emergentes, garantizando la continuidad operativa y la satisfacción del cliente en contextos dinámicos y de alta incertidumbre. (Calatayud & Katz, 2019).

2.2.9. Flexibilidad

La flexibilidad en la cadena de suministro se define como la capacidad de adaptación de los procesos logísticos y operativos frente a cambios en la demanda, variaciones en el suministro o alteraciones en las condiciones del mercado.

Según Ruiz (2024) este atributo permite a las empresas ajustar de manera eficiente sus estrategias, recursos y estructuras operativas para enfrentar desafíos y aprovechar oportunidades esta se logra mediante la integración tecnológica, la diversificación de proveedores, la colaboración interorganizacional y la implementación de políticas que faciliten la modificación de volúmenes de producción, rutas de distribución y métodos de entrega. Una cadena de suministro flexible es esencial para mantener la competitividad y sostenibilidad en un entorno globalizado y cambiante

2.3. Tipo de investigación

El presente trabajo de tesis es de tipo no experimental, lo que significa que no se manipulan las variables de estudio. Tiene características descriptivas, lo que significa que se describe el estado actual de la gestión de la cadena de suministro de la empresa. También tiene características explicativas, lo que significa que se busca identificar las causas de los problemas identificados.

La finalidad de este trabajo es diagnosticar y evaluar los problemas planteados en la gestión de la cadena de suministro de la empresa. Para ello, se utilizarán una serie de técnicas, como la revisión de la literatura, la encuesta, la entrevista y el análisis documental.

Una vez identificados los problemas, se generará una propuesta de mejora que permita a la empresa mejorar su competitividad y desempeño organizacional. Esta propuesta se basará en las mejores prácticas identificadas en la literatura y en la experiencia de otras empresas.



CAPÍTULO III

3. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

3.1. Análisis situacional de la empresa

La empresa fue fundada en el año 2007 en el distrito de Moquegua, provincia Mariscal Nieto, región Moquegua. Inició sus actividades como una pequeña empresa familiar dedicada a la producción de bienes metalmecánicos. Con el tiempo, la empresa ha experimentado un crecimiento sostenido, expandiendo su cartera de productos y servicios, y consolidándose como una empresa líder en su sector en la región Moquegua.

Misión

Servir a nuestros clientes ofreciendo soluciones de operatividad a sus equipos y/o maquinarias con eficiencia en nuestros servicios.

Visión

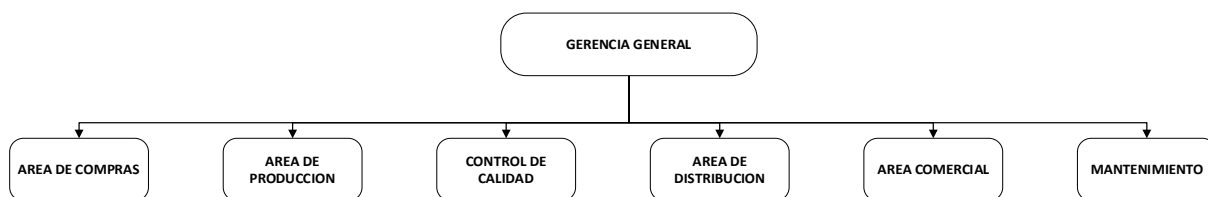
Ser una empresa metalmecánica especializada en la reconstrucción de partes y piezas para máquinas y herramientas de todo tipo, reconocida en la región Moquegua y el Perú por sus bajos costos, alta calidad y cumplimiento de las entregas.

Organigrama organizacional

Se presenta el organigrama organizacional de la empresa, el cual muestra la estructura jerárquica y la distribución de funciones entre las áreas, su análisis permite identificar cómo se gestionan los procesos internos y su impacto en la cadena de suministro.

Figura 4

Organigrama



Nota. La figura muestra el organigrama de la empresa y sus áreas.

Descripción del plan de negocio

La empresa ofrece tres ramas de la industria metalmecánica. En primer lugar, proporciona piezas industriales personalizadas diseñadas en software especializado, atendiendo a las necesidades de los clientes. La gama de productos que ofrece será diversa, e incluirá engranajes, piezas de maquinaria pesada, componentes de vehículos y otros accesorios específicos según los requisitos de los clientes.

En segundo lugar, fabricaren estructuras metálicas de alta calidad, como escaleras, plataformas, barandillas, estructuras para techos y mucho más. Actualmente, se utilizan diversos materiales, como acero inoxidable, bronce, duraluminio y otros, en los procesos de fabricación.

En tercer lugar, se comprometen a producir materiales de poliuretano en forma de paneles de pared autoportantes, que no requieren soporte adicional. Estos paneles tendrán acabados personalizables y excelentes propiedades de aislamiento térmico, perfectos para tabiques interiores o muros perimetrales. Con este plan de negocio, pretende participar en varias licitaciones de empresas mineras, gobiernos regionales y locales, empresas privadas e incluso el público en general. Nuestro objetivo es proporcionar productos innovadores, de alta calidad y confiables que satisfagan las necesidades específicas de nuestros clientes, contribuyendo al mismo tiempo al crecimiento de la industria metalmecánica. Con la implementación del plan

de negocio la empresa será líder en innovación tecnológica en productos innovadores y de calidad.

Cadena productiva

La cadena de producción se refiere a la cadena de producción de minería, cuyo producto principal es el hierro y sus derivados. En términos de la clasificación de cadenas de producción, puede dividirse en los siguientes componentes:

- **Eslabón de producción:**

La cadena comienza con la extracción de minerales, principalmente hierro. El país cuenta con abundantes recursos minerales que lo han posicionado como un actor destacado en la industria metalmeccánica a nivel mundial. La extracción implica un proceso complejo que requiere tecnología avanzada y personal especializado. Este proceso se lleva a cabo en la gran minería, donde se utilizan equipos y técnicas especializadas para extraer los minerales del suelo.

- **Eslabón de transformación (metalmeccánica):**

Una vez extraídos los minerales, son transportados a plantas de procesamiento donde se refinan para producir metales de alta calidad. Posteriormente, estos metales refinados son enviados a instalaciones de fabricación donde se convierten en una variedad de productos acabados. El proceso de transformación del hierro implica actividades metalmeccánicas que abarcan desde la producción de maquinaria hasta herramientas y equipos utilizados en diferentes industrias. La precisión y la exactitud son fundamentales en la producción de productos metalmeccánicos, para lo cual se emplea tecnología avanzada y programas de diseño asistido por computadora (CAD). Antes de salir al mercado, los productos pasan por rigurosos controles de calidad y pruebas.

- **Eslabón de comercialización:**

La cadena de producción metalmecánica está compuesta por varios eslabones que colaboran para asegurar que el producto final cumpla con las especificaciones requeridas. Uno de los eslabones más cruciales es el de comercialización, que se encarga de garantizar que los productos fabricados lleguen a los clientes previstos. Este eslabón identifica a los clientes potenciales, promociona los productos en el mercado objetivo y ofrece servicios posventa como asistencia técnica y mantenimiento. La comercialización es esencial para establecer relaciones a largo plazo con los clientes y garantizar el crecimiento sostenible de la industria metalmecánica. Por lo tanto, es vital que las empresas inviertan en sus estrategias de marketing y cuenten con un equipo sólido para impulsar el éxito y el crecimiento.

Figura 5

Eslabones de la cadena productiva



Nota. La figura muestra los eslabones de producción, transformación y comercialización.

3.2. Proceso productivo

Abastecimiento de materias primas, insumos, etc.

La empresa adquiere los materiales necesarios de las ferreterías ubicadas en la región de Moquegua, concretamente en los distritos de San Antonio y Moquegua. El transporte de los materiales y equipos se lleva a cabo utilizando el camión propiedad de la empresa.

Trazo y preparación

La actividad de trazado implica replicar en una superficie metálica las medidas o puntos de referencia requeridos para llevar a cabo los procedimientos de fabricación siguientes. Esta tarea se ejecutará siguiendo las indicaciones detalladas en los planos de taller. Además, el trazador será responsable de preparar las piezas para la soldadura, incluyendo la creación de biseles, cortes especiales, y otras acciones necesarias.

Corte del material

El procedimiento para cortar los elementos estructurales debe considerar las siguientes pautas:

- Para cortes rectos, se emplean topes como medida de control, mientras que los cortes con formas se realizan mediante control numérico o utilizando fotocélulas que siguen las figuras trazadas a escala.
- Es fundamental que los bordes resultantes del corte estén libres de rebabas, filos o cualquier tipo de irregularidad.
- Los cortes efectuados deben ajustarse estrictamente a las especificaciones detalladas en los planos de taller.

Limpieza y preparación de juntas

Antes de aplicar la pintura, es necesario eliminar cualquier residuo de grasa, aceite, polvo u otros contaminantes que puedan estar presentes en la superficie tratada previamente. Si aparecen áreas oxidadas después de la preparación de la superficie, estas también deben ser limpiadas nuevamente antes de continuar con el proceso de pintura.

Prearmado

Esta etapa representa el punto crucial en el proceso de fabricación de elementos estructurales, ya que su objetivo principal es ensamblar las piezas elaboradas en la posición relativa que tendrán al unirse definitivamente. Para llevar a cabo estas uniones, se deben seguir las siguientes pautas:

- En el caso de uniones con tornillos calibrados o de alta resistencia, se deben fijar utilizando tornillos de armado cuyo diámetro sea menor a 2 mm respecto al diámetro nominal del agujero correspondiente.
- Para las piezas que se unirán mediante soldadura, se deben fijar entre sí utilizando medios adecuados que aseguren la inmovilidad durante el proceso de soldadura y el posterior enfriamiento. Esto garantiza la precisión en la posición de las piezas y facilita el trabajo de soldadura, evitando una coacción excesiva.
- En el caso de emplear puntos de soldadura como método de fijación, se debe utilizar el número mínimo necesario para asegurar la inmovilidad de las piezas. Estos puntos de soldadura se depositarán entre los bordes de las piezas a unir y pueden formar parte de la soldadura definitiva, siempre y cuando se haya realizado una limpieza adecuada de la escoria y no presenten fisuras u otros defectos.

Montaje

El proceso de ensamblaje de estructuras comienza desde el centro para permitir que las piezas subsiguientes se acoplen a las construcciones soldadas sin generar sobre sollicitaciones. Antes de iniciar el montaje, es crucial seguir las formas indicadas en los planos, posicionando los elementos de manera adecuada. Luego, se llevan a cabo mediciones repetidas para asegurar la correcta posición de las piezas. Durante el montaje, es esencial garantizar la resistencia y estabilidad de las estructuras, manteniendo los apuntalamientos hasta que se alcancen condiciones estáticamente seguras. La soldadura solo se realiza cuando todas las piezas estén correctamente aseguradas y ajustadas, una vez que el armazón esté completo.

El transporte de las piezas estructurales se realiza utilizando maquinaria como plataformas, camiones y, en su caso, grúas. Se establece un cronograma de actividades con fechas de entrega para evitar el almacenamiento innecesario de los elementos de construcción.

El responsable de la fabricación, junto con el encargado del montaje, debe llevar registros detallados de todas las piezas a ensamblar, incluyendo dimensiones y marcas correspondientes. Antes de iniciar el ensamblaje, es recomendable marcar o numerar las piezas para evitar errores.

Las piezas necesarias para la construcción suelen ser de grandes dimensiones, por lo que se fabrican por partes para facilitar su transporte. Estas partes se sueldan en la obra, requiriendo una planificación adecuada del espacio y una optimización del tiempo de trabajo.

Antes de armar las columnas, es necesario determinar la altura o nivel de replanteo de los dados de cimentación y colocar una cuna metálica para soportar la columna al nivel deseado. Los arriostres, tanto definitivos como temporales, se instalan siguiendo las normativas establecidas para garantizar condiciones de seguridad óptimas. Antes de realizar la soldadura

permanente o el empernado, se verifica la correcta alineación estructural y se ajustan las uniones de compresión según sea necesario.

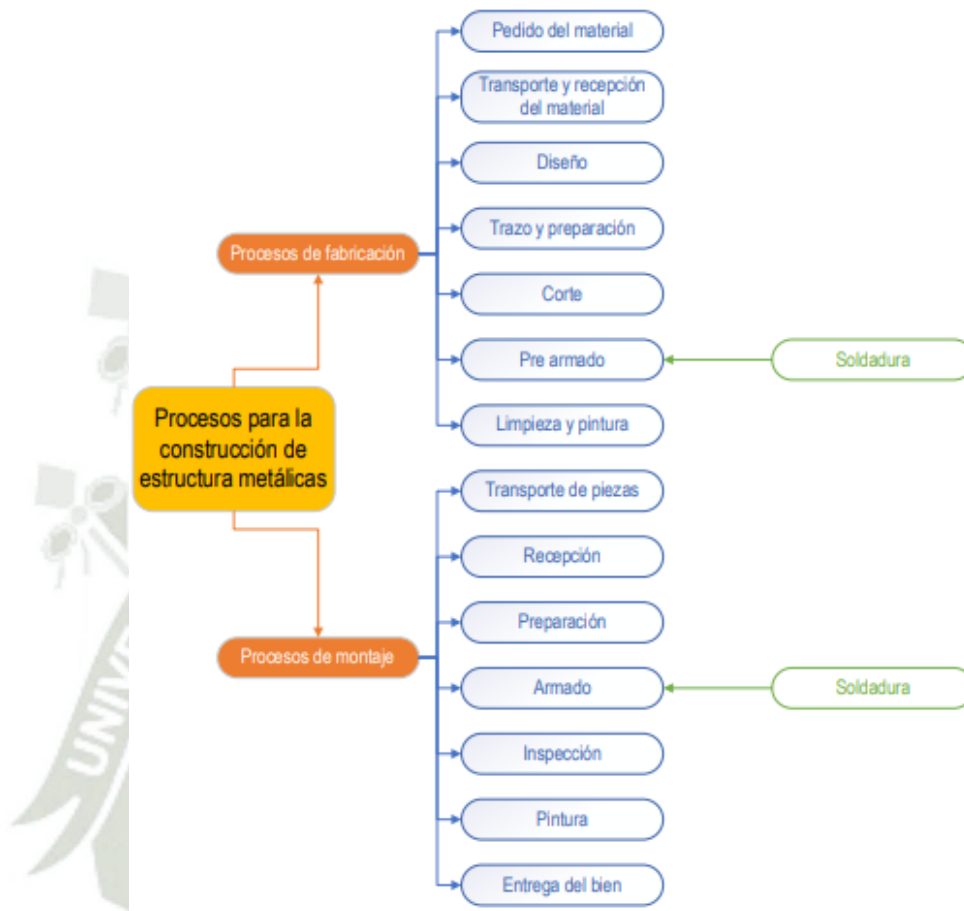
La soldadura es el método más común para conectar el acero estructural, permitiendo una mayor rigidez en las conexiones y un acabado limpio. Sin embargo, hoy en día se recomienda concentrar las uniones soldadas en el taller y utilizar conexiones apernadas en obra para facilitar la ejecución e inspección.

La inspección de la soldadura se lleva a cabo mediante ensayos semi-destructivos, no destructivos y tintes penetrantes para determinar su calidad. La pintura se realiza de acuerdo con las normativas establecidas, asegurándose de que la superficie esté limpia y libre de residuos antes de la aplicación. Se deben seguir condiciones específicas de aplicación, como la temperatura y la humedad ambiental.

Una vez finalizado el montaje, se presenta la obra al supervisor para su evaluación y se emite una carta certificando la finalización de los trabajos según lo acordado en el contrato. En algunos casos, la empresa puede realizar pruebas de rendimiento y calidad del trabajo antes de la entrega final. El certificado de aceptación será recibido por el propietario o su representante una vez que se haya confirmado la satisfacción con el trabajo realizado.

Figura 6

Flujograma de fabricación de estructuras metálicas



Nota. La figura muestra la secuencia de actividades del proceso de fabricación de estructuras.

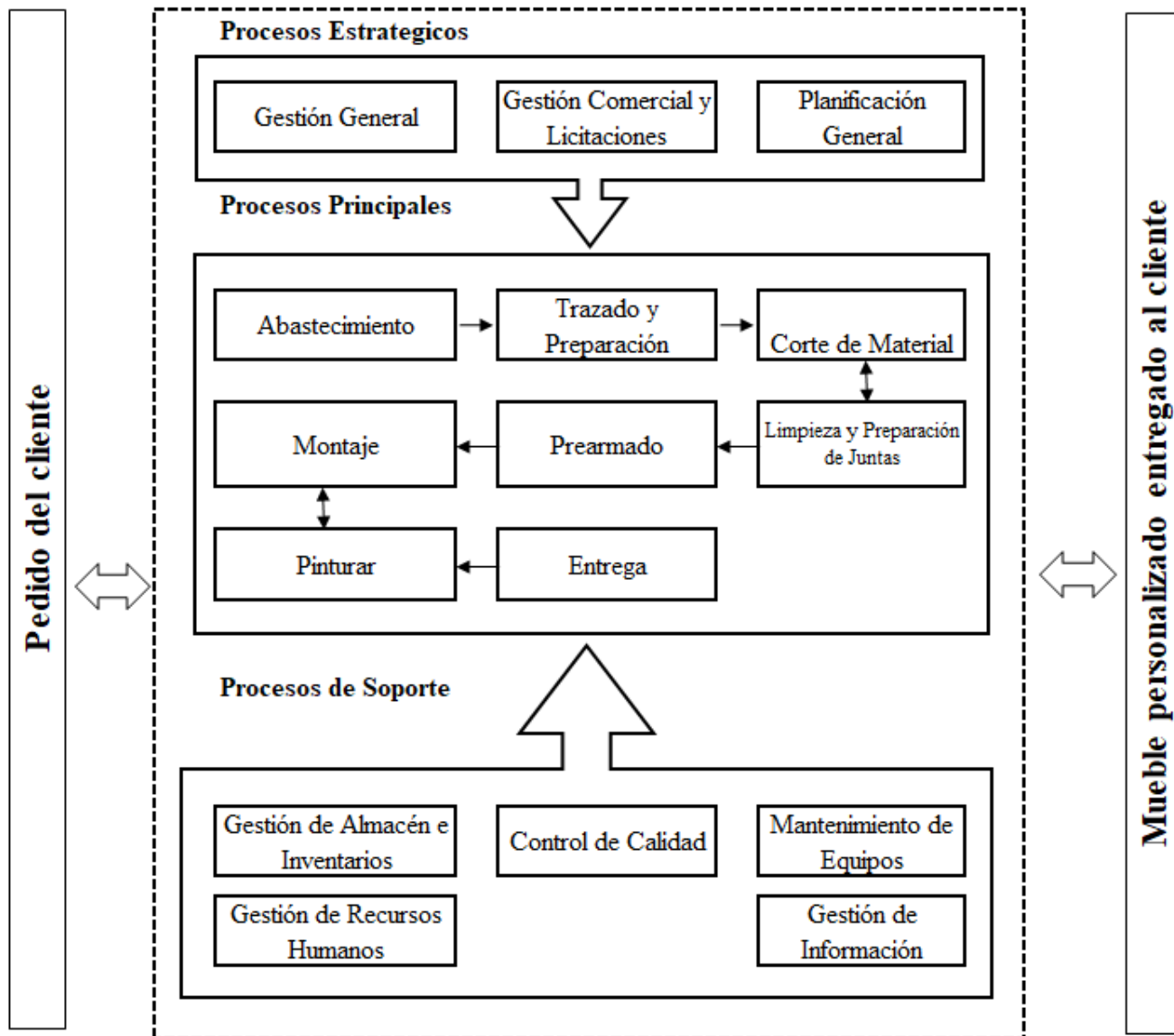
3.3. Mapa de procesos de la empresa

Dentro del análisis situacional de la empresa, es fundamental comprender cómo se estructuran sus procesos internos por ello se desarrolla el siguiente mapa de procesos que refleja la organización de las actividades según su naturaleza y nivel de impacto, permitiendo identificar la relación entre los procesos estratégicos, operativos y de soporte.

Figura 7

Mapa de procesos

Mapa de Procesos de la empresa DIMEFA



Nota. La figura muestra los procesos operativos, de apoyo y estratégicos de la empresa.

3.4. Evaluación de la gestión de la cadena de suministro

La evaluación de la cadena de suministro permite analizar el desempeño integral de los procesos logísticos y productivos de la empresa, desde la adquisición de insumos hasta la entrega final del producto. Para ello, se consideran diversos indicadores que reflejan la eficiencia económica, el control de costos de producción, el desempeño del abastecimiento, el nivel de éxito en el aprovisionamiento, la eficiencia física de las operaciones y la efectividad de la distribución.

3.4.1. Indicadores de eficiencia económica

Para llevar a cabo el análisis económico de la empresa en estudio, se consideró la evaluación detallada de tres componentes fundamentales los costos de mano de obra directa, los costos de materia prima y los gastos indirectos de fabricación, para los años 2023 y 2024, con el objetivo de identificar la estructura de costos y su evolución durante ese periodo.

Los costos de mano de obra corresponden al pago realizado a los trabajadores directamente involucrados en el proceso de producción, para su cálculo se consideró una jornada laboral mensual de 240 horas por trabajador, basada en un régimen de trabajo continuo de 30 días. Asimismo, se tomó en cuenta el salario mínimo vigente en cada año 930 soles en 2023 y 1025 soles desde mayo de 2024.

Tabla 2

Costos de mano de obra periodo 2023

Año	Mes	N° de Colaboradores	HH Mensual	Costo por hora (S./.)	Costo total MO (S./.)
2023	Enero	3	720	3.87	2786
	Febrero	3	720	3.87	2786
	Marzo	2	480	3.87	1858
	Abril	2	480	3.87	1858
	Mayo	2	480	3.87	1858
	Junio	3	720	3.87	2786
	Julio	3	720	3.87	2786
	Agosto	3	720	3.87	2786
	Setiembre	2	480	3.87	1858
	Octubre	2	480	3.87	1858
	Noviembre	2	480	3.87	1858
	Diciembre	3	720	3.87	2786
Total					27864

Nota. La tabla muestra los costos del periodo 2023

Tabla 3

Costos de mano de obra periodo 2024

Año	Mes	N° de Colaboradores	HH Mensual	Costo por hora (S./.)	Costo total MO (S./.)
2024	Enero	3	720	3.87	2786.4
	Febrero	3	720	3.87	2786.4
	Marzo	3	720	3.87	2786.4
	Abril	3	720	3.87	2786.4
	Mayo	3	720	4.27	3074.4
	Junio	2	480	4.27	2049.6
	Julio	3	720	4.27	3074.4
	Agosto	3	720	4.27	3074.4
	Setiembre	3	720	4.27	3074.4
	Octubre	3	720	4.27	3074.4
	Noviembre	2	480	4.27	2049.6
	Diciembre	3	720	4.27	3074.4
Total					33691.2

Nota. La tabla muestra los costos del año 2024 respecto a la mano de obra.

Continuando con los costos de materia prima que corresponden a los insumos utilizados directamente en la fabricación de las estructuras metálicas, entre los materiales considerados se incluyen tubos estructurales, planchas metálicas, pintura, poliuretano y otros elementos complementarios. Los valores se encuentran registrados anualmente en función de cantidades promedio utilizadas y precios unitarios de mercado.

Tabla 4

Materiales de fabricación periodo 2023

Material	Unidad	Cantidad	Precio unitario (S/.)	Costo mensual (S/.)
Tubo estructural 2"x2"	metro	253	26	6578
Planchas metálicas LAF	m ²	64	115	7360
Pintura anticorrosiva	galón	12	180	2160
Poliuretano expandido	kg	65	30	1950
Electrodos de soldadura	unidad	800	3	2400
Discos de corte / esmeril	unidad	15	15	225
Thinner / solventes	litro	30	8	240
Otros insumos				1000
Total				21913

Nota. La tabla detalla los costos de materiales del año 2023.

Tabla 5

Materiales de fabricación periodo 2024

Material	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo mensual
Tubo estructural 2"x2"	metro	314	26	8164
Planchas metálicas LAF	m ²	75	118	8850
Pintura anticorrosiva	galón	14	180	2520
Poliuretano expandido	kg	78	32	2496
Electrodos de soldadura	unidad	850	3	2550
Discos de corte / esmeril	unidad	29	15	435
Thinner / solventes	litro	32	8	256
Otros insumos				100
Total				21013

Nota. En la tabla se muestran los costos de materiales correspondientes al 2024

Finalmente se analizaron los gastos indirectos de fabricación que comprende aquellos costos que, sin estar directamente vinculados a la transformación del producto, son necesarios para el funcionamiento del proceso productivo, se consideraron rubros como servicios básicos, materiales de seguridad, consumibles generales y limpieza.

Tabla 6

Gastos indirectos de fabricación periodo 2023

Categoría	Componentes	Costo anual
Servicios básicos	Electricidad, agua, internet mínimo	3000
Consumibles y EPP	Brocas, guantes, discos, limpieza, protección personal	1500
Otros costos indirectos menores	Logística interna, papelería, herramientas menores	800.5
Total		5300.5

Nota. En la tabla se detallan los gastos del año 2023.

Tabla 7

Gastos indirectos de fabricación periodo 2024

Categoría	Componentes	Costo anual
Servicios básicos	Electricidad, agua, internet mínimo	3500
Consumibles y EPP	Brocas, guantes, discos, limpieza, protección personal	1750
Otros costos indirectos menores	Logística interna, papelería, herramientas menores	850
Total		6100

Nota. Se muestran los gastos indirectos pertenecientes al año 2024

Tabla 8

Costo de producción periodo 2023-2024

Periodo	MO	MP	GIF	Costos totales
2023	27864	21913	5300.5	54177.50
2024	33691.2	25371	6100	65162.20

Nota. La tabla detalla los costos de los periodos 2023 - 2024

A continuación, se presenta la tabla la cual muestra las ventas anuales correspondientes a los años 2023 y 2024, reflejan los ingresos obtenidos por la empresa durante dichos periodos. Estos valores forman parte del registro contable anual y permiten evaluar el comportamiento económico de la actividad productiva en cada año.

Tabla 9

Ventas anuales

Año	Ventas anuales
2023	71600.75
2024	84710.86

Una vez determinado los costos de producción se procese con la evaluación del comportamiento económico de la empresa en relación con el uso de sus recursos financieros, tomando como base las ventas anuales registradas en los años 2023 y 2024. Este enfoque busca identificar el nivel de eficiencia operativa alcanzado en cada periodo, así como aspectos clave vinculados a la sostenibilidad dentro de la cadena de suministro, para su cálculo, se utilizó la siguiente fórmula.

$$\text{Eficiencia Económica} = \frac{\text{Ventas de Productos}}{\text{Costos de Producción}}$$

Tabla 10

Eficiencia económica periodo 2023-2024

Año	MO	MP	GIF	Costos totales	Ventas anuales	Eficiencia Económica
2023	27864	21013	5300.5	54177.50	71601	1.32
2024	33691.2	25371	6100	65162.20	84711	1.30

Nota. La tabla muestra la eficiencia económica para los periodos 2023-2024.

El análisis realizado mediante la tabla refleja que en el año 2023 la empresa alcanzó un valor de eficiencia económica de 1.32, lo que indica que por cada sol invertido en la producción se generaron S/. 1.32 en ingresos por ventas, en el año 2024, el valor fue de 1.30, lo que representa una leve disminución en comparación con el periodo anterior. Aunque ambos valores reflejan un uso adecuado de los recursos financieros, esta variación evidencia la necesidad de controlar los factores que inciden directamente en los costos de producción.

Si bien el indicador muestra resultados positivos en ambos años, su comportamiento responde únicamente a los pedidos efectivamente atendidos. Por ello, si se optimizan los procesos operativos y se reduce el número de pedidos rechazados o no atendidos, los niveles de eficiencia económica podrían ser aún mayores, permitiendo a la empresa alcanzar todo su potencial productivo y mejorar de manera integral su desempeño económico.

3.4.2. Indicadores de eficiencia de abastecimiento

Con el objetivo de evaluar el desempeño del sistema logístico en relación con la disponibilidad oportuna de insumos, se realizó un análisis de la eficiencia de abastecimiento correspondiente a los periodos 2023 y 2024. Este indicador permite medir la capacidad de la cadena de suministro para atender los requerimientos de producción, asegurando que los materiales sean adquiridos en la cantidad y el momento adecuados, el análisis se vincula directamente con los indicadores de gestión de inventarios y costos logísticos, así como con dimensiones clave del desempeño organizacional. Por ello es imprescindible realizar su análisis de este, el cual se desarrollará mediante el siguiente cálculo.

$$\text{Eficiencia Abastecimiento} = \frac{\text{Insumos Comprados}}{\text{Insumos Requeridos}}$$

Tabla 11

Eficiencia de abastecimiento periodo 2023

Material	Periodo 2023		Eficiencia de Abastecimiento
	Solicitada	Adquirida	
Tubo estructural 2"x2"	301	253	
Planchas metálicas LAF	82	64	
Pintura anticorrosiva	15	12	
Poliuretano expandido	72	65	
Electrodos de soldadura	930	800	0.86
Discos de corte / esmeril	19	15	
Thinner / solventes	37	30	
Otros insumos	110	100	
Total	1566	1339	

Nota. Análisis de la eficiencia de abastecimiento 2023.

Tabla 12

Eficiencia de abastecimiento periodo 2024

Material	Periodo 2024		Eficiencia de Abastecimiento
	Solicitada	Adquirida	
Tubo estructural 2"x2"	374	314	
Planchas metálicas LAF	96	75	
Pintura anticorrosiva	16	14	
Poliuretano expandido	92	78	
Electrodos de soldadura	955	850	0.77
Discos de corte / esmeril	34	29	
Thinner / solventes	363	32	
Otros insumos	13	100	
Total	1943	1492	

Nota. Análisis de la eficiencia de abastecimiento 2024.

Los resultados obtenidos evidencian una disminución en la eficiencia del sistema de abastecimiento, pasando de 0.86 en el año 2023 a 0.77 en el año 2024. Esta reducción refleja un deterioro en la capacidad de la cadena de suministro para atender adecuadamente los requerimientos de producción, lo cual incide directamente en los costos logísticos, especialmente en los asociados a la gestión de inventarios y al posible incremento de compras urgentes o stock de seguridad.

Asimismo, esta situación repercute en el desempeño organizacional, afectando la confiabilidad y la capacidad de respuesta frente a variaciones en la demanda.

3.4.3. Indicadores de eficiencia de distribución

El análisis de la eficiencia de distribución permite determinar en qué medida la empresa cumple con la entrega oportuna de los productos solicitados, aspecto fundamental para el rendimiento global de la cadena logística y se ve reflejada en la capacidad de la empresa para responder con confiabilidad y flexibilidad ante la demanda del cliente.

No obstante, durante los años 2023 y 2024 se identificaron pedidos que no llegaron a ser atendidos, lo cual evidencia limitaciones operativas que podrían estar relacionadas con la gestión de inventarios y otros costos logísticos, comprender estas causas no solo permite evaluar el nivel de desempeño alcanzado, sino también identificar áreas críticas que requieren mejoras para optimizar la distribución y, con ello, fortalecer la capacidad de respuesta del sistema logístico.

Con el objetivo de identificar las causas que impidieron atender la totalidad de los pedidos, se realizó una entrevista con el responsable del área de operaciones, complementada con el análisis de los registros de pedidos y entregas de los años 2023 y 2024 a partir de este proceso, se identificaron las siguientes causas principales.

- C-01: Retrasos en el proceso de compras
- C-02: Fallas en la gestión de inventarios
- C-03: Demoras en las entregas por parte de los proveedores
- C-04: Abastecimiento incompleto
- C-05: Problemas en la planificación de órdenes de trabajo

Para establecer el nivel de impacto de cada causa en la falta de atención de pedidos, se aplicó un análisis de Pareto para los años 2023 y 2024, esta herramienta permitió jerarquizar las causas según su frecuencia, el análisis se presenta a continuación.

Tabla 13

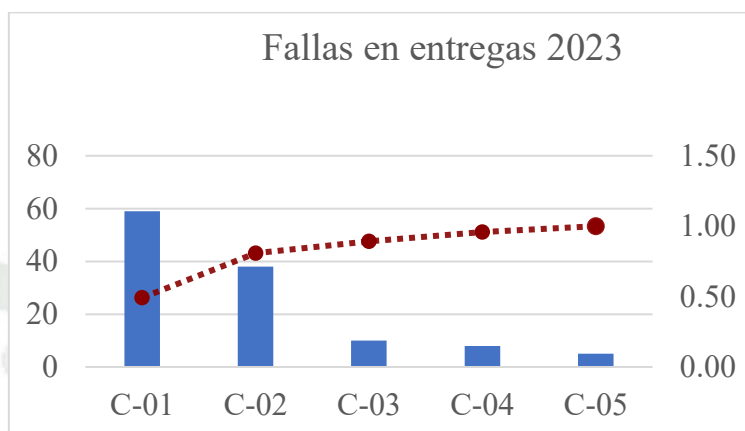
Causas de fallas en entregas periodo 2023

Código	Causa	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
C-01	Retrasos en compras	59	0.5	0.49
C-02	Fallas en la gestión de inventarios	38	0.3	0.81
C-03	Retraso en entregas de proveedores	10	0.1	0.89
C-04	Abastecimiento incompleto	8	0.1	0.96
C-05	Problemas de planificación de órdenes de trabajo	5	0.0	1.00
Total		120	1.0	

Nota. La tabla muestra las principales causas que originan la problemática central.

Figura 8

Análisis de fallas en entregas 2023



Durante el año 2023, el análisis de Pareto evidenció que el 81% de las fallas en la atención de pedidos se concentraron en dos causas principales los retrasos en compras y las fallas en la gestión de inventarios, estas deficiencias reflejan una afectación directa a la confiabilidad del proceso de distribución, ya que impidieron cumplir con los pedidos en los plazos establecidos, disminuyendo así el nivel de atención efectiva.

Tabla 14

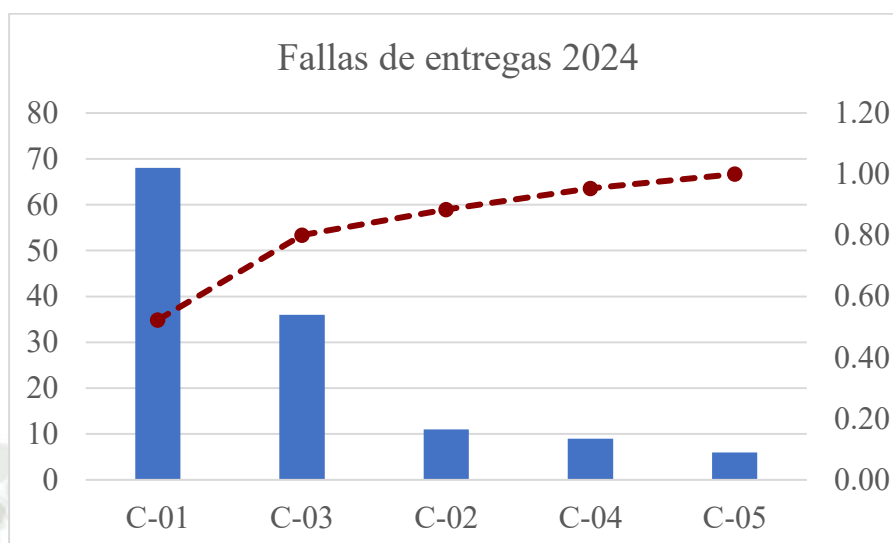
Causas de fallas en entregas periodo 2024

Código	Causa	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
C-01	Retrasos en compras	68	0.52	0.52
C-03	Retraso en entregas de proveedores	36	0.28	0.80
C-02	Fallas en la gestión de inventarios	11	0.08	0.88
C-04	Falta de materiales por abastecimiento incompleto	9	0.07	0.95
C-05	Problemas de planificación de órdenes de trabajo	6	0.05	1.00
Total		130	1.00	

Nota. La tabla muestra la frecuencia de cada causa de fallas durante el 2024.

Figura 9

Análisis de fallas en entregas 2024



En el periodo 2024, se mantuvo la concentración de causas en los dos primeros factores retrasos en compras y los retrasos en entregas de proveedores, estos resultados reflejan la persistencia de problemas en la cadena de suministro que limitan la capacidad de respuesta de la empresa frente a la demanda del cliente, afectando directamente la eficiencia de distribución.

Como se evidencio en el análisis anterior las principales causas que impidieron la atención oportuna de pedidos estuvieron relacionadas con retrasos en compras, fallas en la gestión de inventarios y problemas con los proveedores. Estas deficiencias dentro del proceso de aprovisionamiento limitaron la disponibilidad de materiales en los momentos requeridos, afectando la capacidad operativa de la empresa para cumplir con las entregas pactadas; por tal motivo, a continuación se evalúa el comportamiento del indicador de eficiencia de distribución como reflejo del impacto generado mediante la siguiente fórmula.

$$\text{Eficiencia Distribución} = \frac{\text{Pedidos Atendidos}}{\text{Pedidos Requerido}}$$

En la siguiente tabla se presenta el cálculo de la eficiencia de distribución correspondiente a los años 2023 y 2024, considerando la relación entre los pedidos atendidos y los pedidos requeridos durante cada periodo, con el propósito de evaluar el nivel de cumplimiento en la entrega de productos terminados al cliente final.

Tabla 15

Eficiencia de distribución periodo 2023-2024

Año	Producto solicitado	Pedidos requeridos	Pedidos atendidos	Eficiencia de distribución
2023	Piezas metálicas	120	34	0.283
2024	Piezas metálicas	130	36	0.277

Nota. La eficiencia de distribución representa el porcentaje de pedidos efectivamente atendidos en relación con los pedidos solicitados por los clientes.

La evaluación del indicador de eficiencia de distribución muestra que, durante el año 2023, solo el 28.3% de los pedidos fueron efectivamente atendidos, mientras que en 2024 la proporción fue ligeramente menor, alcanzando solo el 27.7%.

Estos resultados reflejan una baja capacidad operativa para cumplir con la demanda registrada en ambos periodos, evidenciando que más del 70% de los pedidos quedaron sin atención oportuna, esta situación pone de manifiesto deficiencias en la gestión logística y aprovisionamiento, lo cual repercute negativamente en la confiabilidad del servicio, la satisfacción del cliente y la sostenibilidad operativa del sistema de distribución.

3.5. Evaluación de los procesos de la empresa basado en el modelo SCOR DS

La evaluación de los procesos mediante el modelo SCOR DS se vincula directamente con las variables del estudio, por un lado, permite analizar la gestión de la cadena de suministro a través de sus dimensiones clave: costos logísticos, gestión de inventarios y distribución. Por

otro, evalúa cómo estas dimensiones inciden en el desempeño organizacional, mediante indicadores como confiabilidad, capacidad de respuesta y flexibilidad. Esta relación facilita la identificación de puntos críticos y orienta la formulación de propuestas de mejora alineadas a los objetivos de investigación.

El propósito de esta sección es realizar un análisis y evaluación diagnóstica de los procesos clave en la cadena logística de la empresa. Esto se llevará a cabo utilizando la metodología de gestión de la cadena de suministro conocida como modelo SCOR DS con el objetivo de proporcionar pautas para una propuesta de mejora que garantice eficacia y eficiencia en aquellos procesos identificados con fallos o insuficiencias.

El método de evaluación SCOR DS considera cinco macroprocesos principales como elementos esenciales para realizar una evaluación exhaustiva de la cadena de suministro. Estos incluyen la planificación, el aprovisionamiento, la producción, la distribución y la logística inversa o de devolución. La estrategia de evaluación implica desglosar estos procesos en subprocesos de nivel primario y secundario, y luego evaluar su cumplimiento con los estándares establecidos por el Supply Chain Council.

Durante la evaluación de los subprocesos de nivel secundario, se verifican ciertos criterios mínimos identificados como "prácticas mínimas recomendadas" por el Supply Chain Council. Si se cumplen satisfactoriamente, se procede a evaluar la implementación de las prácticas óptimas recomendadas por el modelo SCOR DS. Si un subproceso de nivel secundario alcanza una puntuación máxima, se evalúa la implementación de las mejores prácticas.

La puntuación de los subprocesos de nivel primario se calcula a partir de la media de las calificaciones de los subprocesos de nivel secundario. Esta puntuación global se utiliza para evaluar el macroproceso o proceso principal. Este análisis detallado de los procesos que no cumplen con los estándares establecidos conduce a la formulación de una propuesta de mejora.

3.5.1. Planificación

En este apartado, se realizará la evaluación del proceso de Planificación siguiendo el enfoque y procedimiento establecidos previamente en la metodología SCOR DS. A continuación, se mostrarán las matrices de evaluación con sus respectivas puntuaciones, además de los gráficos y tablas generados a partir de esta evaluación.

Tabla 16

Planificación I

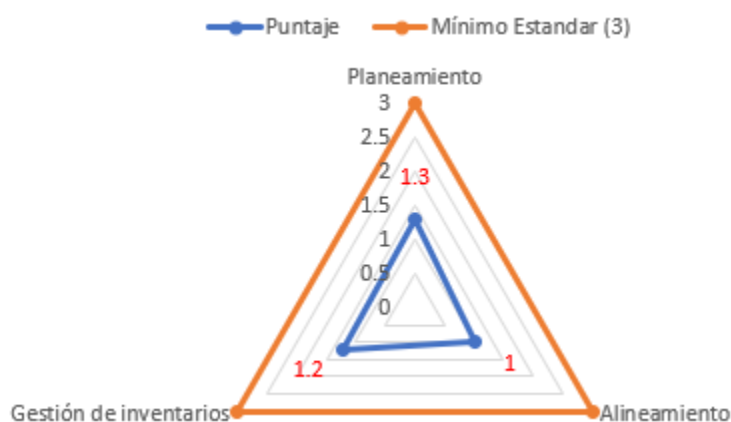
		Rspta	Total
1	PLANIFICACIÓN		1.27
1.1	Planeación de la cadena de suministro		1.30
1.2	Alineación entre demanda y abastecimiento		1.00
1.3	Gestionar inventarios y nivel de stock		1.50

Nota. La tabla muestra las puntuaciones referentes a la planificación.

Con el fin de evaluar el proceso de Planificación, se llevará a cabo el análisis de tres subprocesos de nivel primario, siguiendo la sugerencia del Modelo SCOR DS. Estos subprocesos incluyen la Planificación de la Cadena de Suministro, la Relación Lineal entre Demanda y Abastecimiento, y la Gestión de Inventarios. Su objetivo es medir la eficacia en la planificación de la demanda, el uso adecuado de herramientas apropiadas y la disponibilidad de información relevante.

Figura 10

Puntaje de la planeación



Nota. La figura muestra los puntajes de planeación representados gráficamente

Para comenzar el análisis del sistema logístico en la empresa, se ha iniciado la evaluación del área de Planificación. Según lo indicado en la tabla y gráfico previamente presentados, ninguno de los Subprocesos de Primer Nivel cumple con las prácticas mínimas estándares recomendados por el Supply Chain Council.

Tabla 17

Planificación II

		Rspta	Total
1	PLANIFICACIÓN		1.27
1.1	Planeación de la cadena de suministro		1.30
1.1.1	Estimación de la demanda		0.50
1.1.2	Método de pronósticos		0.75
1.1.3	Planeación de operaciones y ventas		0.75
1.1.4	Planeación del desempeño económico		1.50
1.1.5	Ejecutar órdenes		3.00
1.2	Alineación entre demanda y abastecimiento		1.00
1.2.1	Técnicas de control		1.50
1.2.2	Gestionar la demanda		0.00
1.2.3	Comunicar la demanda		1.50
1.3	Gestionar inventarios y nivel de stock		1.50
1.3.1	Planear los inventarios		2.00
1.3.2	Exactitud de los inventarios		1.00

Nota. La tabla muestra las puntuaciones de los subprocesos de planificación.

Tras revisar la tabla previamente expuesta, resulta claro que ningún subproceso de nivel secundario ha logrado satisfacer la calificación mínima establecida, llegando incluso a obtener una puntuación de cero en dos de ellos. En las próximas secciones, se realizará una evaluación minuciosa de cada subproceso de nivel primario utilizando el cuestionario SCOR DS como referencia, con el propósito de identificar las principales deficiencias y limitaciones en el macroproceso de Planificación.

3.5.1.1. Planeación de la cadena de suministro

La tabla siguiente muestra la evaluación del subproceso de nivel primario titulado "Planificación de la Cadena de Suministro", realizada con el cuestionario suministrado por el modelo SCOR DS.

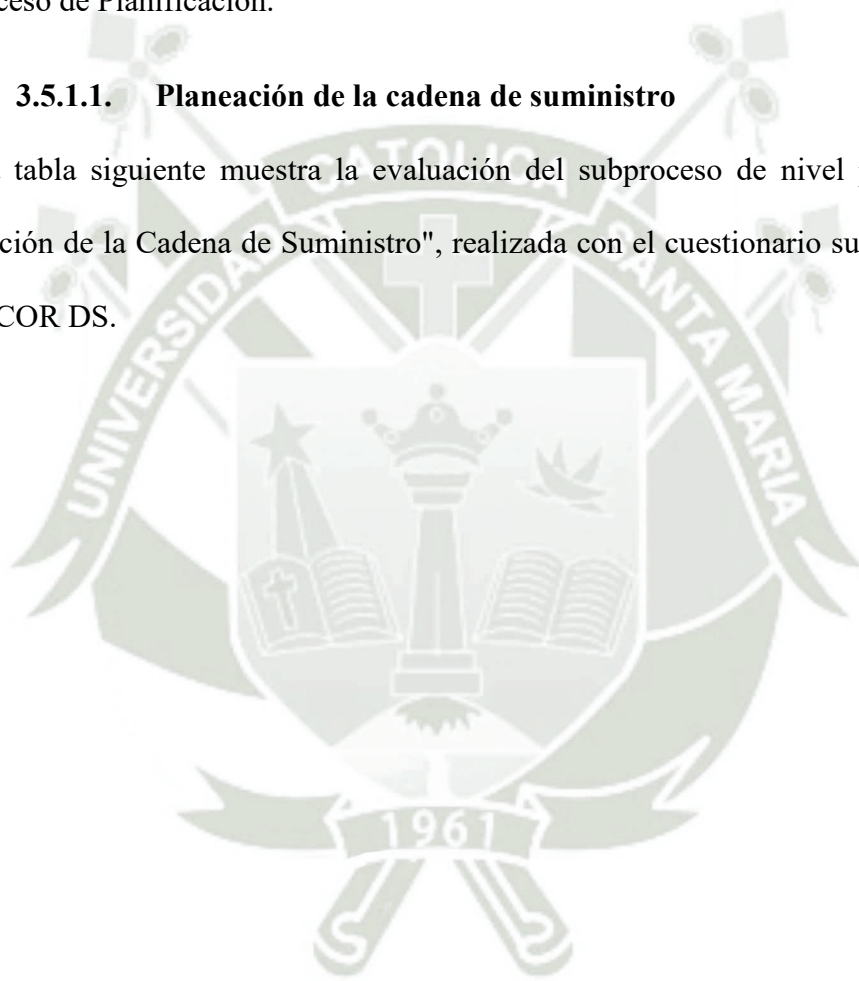


Tabla 18

Planeación III

		Rspta	Total
1	PLANIFICACIÓN		1.27
1.1	Planeación de la cadena de suministro		1.30
1.1.1	Estimación de la demanda		0.50
	Hay alguna persona designada para gestionar el proceso de estimación de demanda	NO	0.00
	Se hace uso de la información del mercado para realizar los pronósticos a largo plazo	NO	0.00
	Se procesa y analiza la información obtenida del mercado	SI	3.00
	Se consideran las variaciones en los productos para elaborar los pronósticos	NO	0.00
	Se realiza una comparación entre el pronóstico real y proyectado	NO	0.00
	Se revisa con frecuencia los pronósticos a corto plazo	NO	0.00
1.1.2	Método de pronósticos		0.75
	Los pronósticos se realizan en base a las ventas reales	NO	0.00
	Se actualiza la información del mercado basada en información mensual	NO	0.00
	Se hace uso de los métodos adecuados para realizar los pronósticos	NO	3.00
	Se evalúa las fuentes de donde se obtienen los datos para ver su exactitud	NO	0.00
1.1.3	Planeación de operaciones y ventas		0.75
	Se integra el plan de operaciones y ventas con el área de logística	SI	3.00
	Se realizan reuniones mensuales para enlazar las capacidades operativas con la estrategia	NO	0.00
	Existe coordinación entre el área de compras y los requerimientos de ventas	NO	0.00
	Se hace uso de indicadores integrados para una buena gestión	NO	0.00
1.1.4	Planeación del desempeño económico		1.50
	Se validan los requerimientos del mercado para la viabilidad económica	NO	0.00
	La administración comprende las necesidades financieras de todas las áreas	SI	3.00
1.1.5	Ejecutar órdenes		3.00
	Las órdenes de compra se basan en sistemas de planificación sencillos y eficaces	SI	3.00
	Los requisitos del MRP se establecen en base a plazos mínimos de ejecución	N.A.	

Nota. La tabla muestra la respuesta en cada uno de los subprocesos y su respectiva puntuación.

Como se puede observar en la Tabla previa, ninguno de los subprocesos de nivel secundario ha alcanzado los estándares mínimos sugeridos, lo que indica que su puntuación se

sitúa por debajo del umbral mínimo de 3. Esta situación obstaculiza el desarrollo adecuado del proceso de planificación. Entre los subprocesos con rendimiento deficiente, se incluyen aquellos relacionados con la estimación de la demanda, la metodología de pronóstico de la demanda y la gestión de devoluciones, los cuales están vinculados al subproceso de nivel primario denominado "Planificación de la cadena de suministro".

Comenzando con el subproceso de estimación de la demanda y la metodología de pronóstico, se puede establecer una relación con la falta de disponibilidad en la empresa de:

- Un área comercial claramente definida que realice investigaciones de mercado y análisis en profundidad para obtener información crucial para la elaboración de estrategias exitosas. Por ejemplo, la ausencia de encuestas a los clientes como base para generar pronósticos, un componente esencial de un estudio de mercado.
- La falta de establecimiento de un equipo interfuncional o una entidad responsable que se encargue de las funciones de inteligencia de mercado y/o el pronóstico de la futura demanda en la cadena de suministro, lo cual puede resultar en una disminución de la tasa de satisfacción al cliente y casos de incumplimiento en la entrega puntual.
- La falta de evaluación de la dinámica del mercado, lo cual impide la consideración de factores cualitativos y cuantitativos importantes para una planificación efectiva de la capacidad y las promociones.
- La falta de utilización de métodos o modelos de planeación, pronóstico y reabastecimiento colaborativo, limitando la mejora del servicio al cliente y la reducción de los niveles de inventario.
- La realización de pronósticos empíricos a corto plazo basados principalmente en la experiencia del encargado de compras en lugar de métodos o modelos más formales.

- Las reuniones periódicas entre el área comercial y el área logística para abordar cuestiones relacionadas con el reabastecimiento y la atención al cliente, buscando alinear los esfuerzos con las necesidades del cliente.

Además, el subproceso de Plan para gestionar devoluciones ha obtenido una calificación por debajo del estándar mínimo esperado. La justificación radica en la falta de una planificación estructurada para manejar devoluciones, así como la falta de un proceso transparente con plazos predefinidos de días hábiles para la sustitución de la mercancía tanto para clientes mayoristas como finales. Aunque existe un procedimiento en la empresa, este es simple y no está adecuadamente documentado.

3.5.1.2. Alineación entre demanda y abastecimiento

Tabla 19

Alineación entre demanda y abastecimiento

1.2	Alineación entre demanda y abastecimiento		1.00
1.2.1	Técnicas de control		1.50
	Se hace una revisión frecuente de las técnicas de control para revisar los cambios en la demanda	NO	0.00
	Se estudia y optimiza los tiempos de entrega e inventarios	SI	3.00
1.2.2	Gestionar la demanda		0.00
	Realizar un balance entre el servicio ofrecido al cliente y la eficiencia de la producción	NO	0.00
	Se comparte los planes de demanda con los proveedores con el fin de evitar rupturas	NO	0.00
	Se comparten planes de demanda con los proveedores mediante un acuerdo de flexibilidad	NO	0.00
1.2.3	Comunicar la demanda		1.50
	Se actualiza el pronóstico de la demanda con la demanda real	SI	3.00
	Se actualiza semanalmente la programación de la producción y distribución del personal	NO	0.00

Nota. La tabla muestra la puntuación promedio del subproceso de alineación entre demanda y abastecimiento.

Como se puede observar en la Tabla previa, el subproceso de nivel primario denominado "Alineación entre demanda y abastecimiento" ha obtenido una calificación de uno, lo cual está

por debajo del estándar mínimo establecido por la metodología SCOR DS. La principal razón de este resultado se encuentra en la evaluación deficiente obtenida en cada uno de los subprocesos de nivel secundario, específicamente en "Técnicas de control", "Gestión de la demanda" y "Comunicación de la demanda".

Particularmente, el subproceso de nivel secundario "Gestión de la Demanda" ha sido notablemente deficiente en comparación con otros de su misma categoría. En este sentido, la empresa no comparte planes de demanda con sus proveedores para mantener un suministro constante, aunque cuenta con acuerdos de flexibilidad de precios en situaciones de fluctuación.

En cuanto al subproceso "Técnicas de control", la falta de un departamento específico para realizar estudios de mercado o pronósticos de demanda impide la realización de pronósticos a largo plazo y, por ende, la evaluación del error en los pronósticos en comparación con la demanda real.

Por último, en relación con la "Comunicación de la demanda", la empresa carece de un equipo dedicado a la realización de pronósticos de demanda, lo que a su vez impide la evaluación del margen de diferencia entre la demanda real y los valores pronosticados.

3.5.1.3. Gestión de inventarios y nivel de stock

Tabla 20

Gestión de inventarios y nivel de stock

1.3	Gestionar inventarios y nivel de stock		1.50
1.3.1	Planear los inventarios		2.00
	El nivel de los inventarios se fija de acuerdo a técnicas de análisis	SI	3.00
	El nivel de stock se basa en los requerimientos de clientes	SI	3.00
	El nivel de stock es revisado con frecuencia y se compara con los pronósticos	SI	3.00
	El nivel de stock se ajusta al nivel de servicio para compensarlo	NO	0.00
	El nivel de servicio se establece de acuerdo a los costos y la ruptura de stock	NO	0.00
	Se revisa y ajusta la rotación de inventarios	SI	3.00
1.3.2	Exactitud de los inventarios		1.00
	Se registra en el sistema la ubicación del stock	NO	0.00
	Se realiza un conteo cíclico con un mínimo de parámetros	NO	0.00
	Se activa una necesidad para crear un código ante las diferencias de picking	SI	3.00

Nota. En la tabla se muestra el puntaje promedio del subproceso de gestión de inventarios y nivel de stock.

Uno de los subprocesos críticos en el extenso proceso de planificación es la Gestión de Inventarios, el cual requiere de una revisión constante por parte de la empresa y ajustes según las tasas de rotación del inventario. Sin embargo, la empresa analizada no ha logrado alcanzar la puntuación necesaria para cumplir con los estándares mínimos en el marco del proceso de Planificación. Esto se debe a que el subproceso de primer nivel, Gestión de Inventarios, ha obtenido una calificación relativamente baja, lo que influye en el resultado general del proceso.

Aunque la empresa reconoce la importancia de la precisión en la gestión del inventario, hasta la fecha ha seguido un enfoque empírico para su gestión. Dada la naturaleza diversa de su negocio, que incluye productos con alta rotación y una amplia variedad de artículos en su catálogo, es crucial una gestión precisa del inventario. Esto implica la necesidad de manejar múltiples productos en diferentes cantidades, lo que conlleva una inversión constante y considerable.

En términos de gestión logística, la empresa no realiza pronósticos de demanda ni mide el indicador de error de pronóstico. Además, carece de un sistema que proporcione información sobre la ubicación exacta del inventario, lo que dificulta su localización. A pesar de esto, realiza recuentos cíclicos periódicos del inventario, especialmente cuando surgen discrepancias en la recolección de productos, con el fin de obtener el saldo final de los productos en inventario y actualizar las discrepancias. Estos datos se utilizan para planificar las compras, aunque la empresa opera bajo un enfoque de reabastecimiento únicamente cuando el inventario está próximo a agotarse, sin una planificación anticipada.

Además, la empresa no utiliza técnicas de estimación de inventario ni proyecciones sobre el stock. Carece también de herramientas de medición para aspectos cruciales en la gestión de inventarios, como los niveles mínimos de stock, el índice de rotación de inventario y el punto de reabastecimiento, entre otros. Aunque considera factores como la escasez prevista del producto en el mercado, futuros aumentos de precios y la disponibilidad del producto en la empresa para la planificación del inventario, estos factores son insuficientes para una planificación efectiva y eficiente.

3.5.2. Abastecimiento

En esta parte del análisis, se procederá a evaluar el proceso de Aprovisionamiento siguiendo el enfoque y método detallado anteriormente en la metodología SCOR DS. A continuación, se mostrarán las matrices de evaluación con sus respectivas puntuaciones, así como los gráficos y tablas derivados de esta evaluación.

Tabla 21

Abastecimiento

		Rsppta	Total
2	ABASTECIMIENTO		1.16
2.1	Abastecimiento		1.07
2.2	Gestionar proveedores		1.65
2.3	Compras		1.24
2.4	Gestionar proveedores en la logística de entrada		0.70

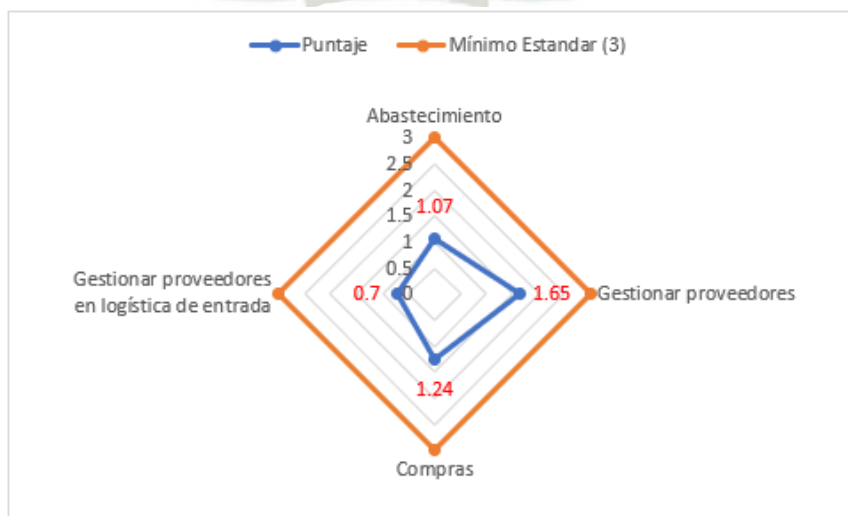
Nota. En la tabla se muestra el puntaje total del proceso de abastecimiento.

Para evaluar el proceso de Aprovisionamiento, se procederá a analizar cuatro subprocesos de nivel primario recomendados en el Modelo SCOR DS. Estos subprocesos son Abastecimiento Estratégico, Gestión de Proveedores, Compras y Gestión de Proveedores en la Logística de Entrada.

El propósito principal de estos subprocesos es evaluar la capacidad de la empresa para satisfacer las necesidades de los clientes, gestionar eficazmente los recursos financieros y controlar adecuadamente la recepción de mercancías.

Figura 11

Puntaje de abastecimiento



Nota. La figura muestra gráficamente la puntuación de los subprocesos.

Para continuar con el análisis detallado de la cadena de suministro de la empresa, se iniciará la evaluación del macroproceso de Aprovisionamiento. Como se evidencia en la tabla y gráfico proporcionados anteriormente, ninguno de los Subprocesos de Primer Nivel cumple con los estándares mínimos recomendados por el Supply Chain Council.

En la siguiente tabla se describirán las calificaciones de cada subproceso de nivel primario y secundario, obtenidas mediante la aplicación de la metodología SCOR DS en el proceso de Aprovisionamiento.

Tabla 22

Abastecimiento II

		Rspta	Total
2	ABASTECIMIENTO		1.16
2.1	Abastecimiento		1.07
2.1.1	Analizar los costos		1.50
2.1.2	Estrategias de compras		1.20
2.1.3	Gestionar los contratos de compra		1.00
2.1.4	Analizar y seleccionar los proveedores		1.20
2.1.5	Consolidar proveedores		1.50
2.1.6	Comprar en grupos		0.00
2.2	Gestionar proveedores		1.65
2.2.1	Proveedores críticos		1.00
2.2.2	Evaluación del proveedor		1.50
2.2.3	Desempeño del proveedor		2.25
2.2.4	Relación con el proveedor		1.50
2.2.5	Parámetros de trabajo		2.00
2.3	Compras		1.24
2.3.1	Compras repetitivas		0.75
2.3.2	Autorizar compras		1.50
2.3.3	Efectividad de las compras		1.20
2.3.4	Sistema de pagos		1.50
2.4	Gestionar proveedores en la logística de entrada		0.70
2.4.1	Intercambio de información y comercio electrónico		1.50
2.4.2	Tamaño de lote y tiempo de ciclo		0.00
2.4.3	Gestionar el ingreso de mercadería		0.60

Nota. La tabla muestra la puntuación de los subprocesos de abastecimiento.

De acuerdo con el análisis realizado en la tabla anterior, se observa que, de un total de 18 subprocesos de nivel secundario evaluados, solo dos han logrado obtener una puntuación

aceptable (igual o superior a 2), mientras que otros dos han obtenido una calificación de cero. A continuación, se llevará a cabo un análisis detallado de cada subproceso de nivel primario, utilizando el cuestionario SCOR DS como base, con el fin de identificar las principales debilidades y limitaciones presentes en el macroproceso de Abastecimiento.

3.5.2.1. Abastecimiento estratégico

Tabla 23

Abastecimiento estratégico

2.1	Abastecimiento estratégico		1.07
2.1.1	Analizar los costos		1.50
	Se considera como componentes claves del costo la cantidad y el precio	NO	0.00
	Se considera los costos logísticos para el análisis de precios, incluyendo el costo de mantenimiento	SI	3.00
2.1.2	Estrategias de compras		1.20
	Antes de la adquisición de productos, se realizan las cotizaciones	SI	3.00
	Se comparte con el proveedor los costos de ruptura de stock	NO	0.00
	Se aplica a la porción específica de costo los incrementos de precios justificados	NO	0.00
	Se comparte con el proveedor los procesos y aplicaciones para aprovechar su experiencia	NO	0.00
	Contar con modelos para el óptimo abastecimiento de materiales	SI	0.00
2.1.3	Gestionar los contratos de compra		1.00
	Los contratos a largo plazo se basan en el costo total de adquisición	NO	0.00
	La mejora continua reduce los costos de contrato con los proveedores	SI	3.00
	Los contratos y órdenes de compra abierta se producen por los contratos a largo plazo	NO	0.00
2.1.4	Analizar y seleccionar los proveedores		1.20
	Se define con anticipación los criterios de selección de proveedores	SI	3.00
	Para seleccionar los proveedores se cuenta con un procedimiento	SI	3.00
	Se cuenta con programas obligatorios de certificación de proveedores	NO	0.00
	Para reducir los costos de suministro, se establece una relación con el proveedor a largo plazo	NO	0.00
	Se evalúa la capacidad del proveedor en áreas específicas	NO	0.00
2.1.5	Consolidar proveedores		1.50
	Se cuenta con una fuente única de suministros de materiales hasta el límite de capacidad	NO	0.00
	Se cuenta con proveedores de suministros de materiales alternativos	SI	3.00
2.1.6	Comprar en grupos		0.00
	Se tiene acuerdos de compras en grupo de materiales que son estratégicos	NO	0.00
	Se requiere de contratistas para las aplicaciones que no son estratégicas	NO	0.00

Nota. En la tabla se detallan las puntuaciones y respuesta del subproceso.

Como se indica en la tabla previa, el subproceso de primer nivel conocido como "Abastecimiento Estratégico" no ha alcanzado la puntuación máxima de tres puntos y se sitúa entre las calificaciones más bajas en comparación con otros subprocesos dentro del macro proceso de Abastecimiento.

En primer lugar, se identifican problemas en relación con la gestión estratégica de las adquisiciones. La función de compras no se limita únicamente a la obtención de productos y artículos que cumplan con los estándares de calidad y plazos establecidos, sino que también debe tener en cuenta los costos previstos. En el ámbito del Abastecimiento Estratégico, se utiliza el indicador de Lead Time para evaluar la eficacia de la entrega de productos por parte de los proveedores durante el proceso de abastecimiento. Sin embargo, no se tiene en cuenta la variabilidad en el tiempo de entrega o recepción de los productos, lo que genera incertidumbre sobre los factores externos que podrían afectar los plazos de entrega solicitados a los proveedores. La falta de evaluación de esta variabilidad en el tiempo de entrega podría tener un impacto en el nivel de inventario de seguridad, diseñado para contrarrestar posibles variaciones en la demanda o en los plazos de entrega. Por lo tanto, es crucial implementar una estratificación en la gestión de compras para evitar costos asociados con la falta de existencias o aumentos estacionales en los productos. La gestión estratégica de compras, considerando distintos costos logísticos como los de almacenamiento y embalaje, ofrece la posibilidad de reducir tales costos en comparación con otras empresas en la industria.

En segundo lugar, la empresa objeto de estudio también recibe una calificación mínima en el área de "Gestión de Contratos de Compra". La razón de esto radica en que la empresa y sus proveedores no establecen una relación de colaboración que implique reuniones planificadas para discutir asuntos relacionados con los contratos de compra, precios, calidad, descuentos, condiciones de pago (plazos y montos), servicio, flexibilidad, devoluciones, entre otros. En algunos casos, los contratos con proveedores no se basan en el costo total de

adquisición, es decir, no tienen en cuenta los diversos costos asociados (como transporte, embalaje y almacenamiento).

Aunque la empresa mantiene una cartera de proveedores principales que le otorgan precios preferenciales y anticipan aumentos de precios, para que la empresa tome previsiones en sus futuras compras, esta relación de compra flexible no fomenta la colaboración entre la empresa y sus proveedores en términos de planificación estratégica. Sin embargo, la selección de estos proveedores se ha basado en criterios como precio, calidad, cumplimiento en la entrega de pedidos y descuentos, pero no ha considerado la capacidad del proveedor en áreas específicas. Como resultado, en situaciones de fluctuaciones en la demanda o cuando el proveedor principal no puede satisfacer adecuadamente las demandas de materiales, la empresa cuenta con una cartera de proveedores alternativos para garantizar un suministro oportuno y evitar la interrupción del nivel de inventario de seguridad.

Dentro de los criterios de selección de proveedores estratégicos, no se pone un énfasis significativo en la certificación del proveedor. Esta situación se atribuye a que la empresa objeto de estudio no ha obtenido la certificación ISO 9001:2008 y, por lo tanto, no ha implementado procesos de gestión respaldados por la calidad que proporciona tal certificación.

3.5.2.2. Gestión de proveedores

Tabla 24

Gestión de proveedores

2.2	Gestionar proveedores		1.65
2.2.1	Proveedores críticos		1.00
	Se clasifica el portafolio de los productos a suministrar	NO	0.00
	Se compara los proveedores para evaluar las pérdidas en los procesos	SI	3.00
	Se le otorga una puntuación a los proveedores críticos vinculados a los niveles de servicio	NO	0.00
2.2.2	Evaluación del proveedor		1.50
	Se cuenta con un procedimiento para evaluar proveedores	SI	3.00
	Se cuenta con un equipo que evalúa de acuerdo a criterios como costo o servicio	NO	0.00
	Se cuenta con un formulario de evaluación	SI	3.00
	Se comunican los resultados de evaluación a ambas partes	NO	0.00
2.2.3	Desempeño del proveedor		2.25
	Los envíos que están incompletos fuera de tiempo se incluyen en las medidas de desempeño	SI	3.00
	Producción trabaja con el proveedor para determinar las causas de los defectos	NO	0.00
	Se incluye calidad, costo y servicio en las medidas de desempeño	SI	3.00
	Se establece, controla y comunica las medidas de desempeño	SI	3.00
2.2.4	Relación con el proveedor		1.50
	Mantener relación positiva mediante la filosofía ganar / ganar	SI	3.00
	La relación con los proveedores se basa en su valor estratégico	SI	3.00
	Ante los problemas en los procesos, se utiliza la experiencia y calidad del proveedor	NO	0.00
	Se visita con frecuencia la fábrica de los proveedores para mantener contacto	NO	0.00
2.2.5	Parámetros de trabajo		2.00
	Para los clientes más importantes se utilizan estándares de trabajo	SI	3.00
	Se utiliza con frecuencia los estándares de trabajo internos	SI	3.00
	Se realizan auditorías de desempeño a los proveedores	NO	0.00

Nota. La tabla muestra los resultados del subproceso gestionar proveedores.

En el contexto general del proceso de Aprovisionamiento, la Gestión de Proveedores, que posee una importancia crítica, es identificada como el subproceso de nivel primario con una calificación baja (1.65) después de la evaluación realizada según el modelo SCOR DS.

En primer lugar, al analizar la Gestión de Proveedores, se observa que la empresa objeto de estudio no realiza mediciones ni evaluaciones del rendimiento de sus diferentes proveedores.

Esta falta de acción impide la capacidad de realizar comparaciones y, por ende, categorizar a los proveedores según su desempeño para distinguir aquellos que han cumplido con las expectativas de la empresa. Esta clasificación diferenciada de proveedores podría ayudar a identificar a aquellos que pueden considerarse "aliados estratégicos" en contraposición a aquellos que no lo son. Esta estrategia de clasificación podría reducir pérdidas en los procesos y buscar oportunidades para mejorar la eficiencia.

En segundo lugar, en relación con la Evaluación del Proveedor, se observa que la empresa carece de actividades que respalden este subproceso. No se implementan iniciativas que fomenten la mejora conjunta con los proveedores, lo que a su vez impide la planificación de mejoras basadas en el rendimiento del proveedor y metas establecidas. Además, los proveedores no están involucrados de manera proactiva en la creación de nuevos productos, ya que la empresa se enfoca en la adquisición de productos terminados para sus clientes, en lugar de la creación de nuevos productos.

No se llevan a cabo reuniones entre diferentes áreas de la empresa para evaluar el rendimiento de los proveedores utilizando indicadores clave de desempeño relacionados con los proveedores, como Fill Rate y Fiabilidad, entre otros.

Por último, el subproceso de segundo nivel, Desempeño del Proveedor, recibe una calificación baja debido a las acciones consecuentes de los subprocesos anteriores evaluados. La falta de medición del rendimiento de los proveedores ha llevado a la ausencia de indicadores o medidas de desempeño de cualquier tipo (que midan la calidad, el costo, el tiempo, el servicio, etc.).

En relación con esta situación, la empresa tampoco realiza auditorías de desempeño a sus proveedores, aunque sí lleva a cabo evaluaciones empíricas continuas basadas en criterios como disponibilidad, calidad y plazos de entrega. Estas evaluaciones tienen como objetivo

identificar nuevas oportunidades o posibles pérdidas, así como determinar qué proveedores son más beneficiosos para la empresa en función de su situación actual.

3.5.2.3. Compras

Tabla 25

Compras

2.3	Compras		1.24
2.3.1	Compras repetitivas		0.75
	Para cubrir los requerimientos de pedidos, se emiten órdenes abiertas de compra	NO	0.00
	La base de códigos de los materiales es manejada por las diferentes áreas	NO	0.00
	Se entiende con claridad la capacidad del proveedor	NO	0.00
	Se autorizan compras eventuales a personal	SI	3.00
2.3.2	Autoriza compras		1.50
	La autorización de compras se basa en un conjunto de reglas de negocio	NO	0.00
	Los responsables de las órdenes de compra revisan constantemente las mismas	SI	3.00
2.3.3	Efectividad de las compras		1.20
	Para realizar las compras, la empresa cuenta con un procedimiento establecido	SI	3.00
	Se identifican las compras según el tipo de producto	SI	3.00
	De acuerdo a la demanda de productos, se maneja un plan de compra	NO	0.00
	Para la toma de decisiones en los requerimientos de compra se tiene un sistema de ayuda	NO	0.00
	Para medir la eficiencia en las compras, se utilizan indicadores logísticos	NO	0.00
2.3.4	Sistema de pagos		1.50
	Existe un procedimiento para recibir las facturas de los proveedores	SI	3.00
	Las facturas por órdenes de compra se registran dentro de 5 días hábiles	NO	0.00

Nota. En la tabla se detallan las puntuaciones del subproceso de compras.

Dentro del contexto del proceso de abastecimiento, se observa que el subproceso de Gestión de Compras recibe una calificación baja en comparación con otros subprocesos de primer nivel. Sin embargo, también se evidencia cierta deficiencia en la Efectividad de la Función de Compras (1.20).

En cuanto a la Autorización de Compras Eventuales o pedidos abiertos, la empresa cuenta con un procedimiento específico para autorizar compras eventuales que surgen en circunstancias especiales, como pedidos urgentes de clientes finales o mayoristas. En tales casos, la aprobación recae en el gerente de la empresa.

Por otro lado, el subproceso de segundo nivel con la calificación más baja resulta ser la Efectividad de la Función de Compras. En este aspecto, la empresa carece de un equipo multifuncional dedicado a las decisiones de compras y a la determinación de fuentes de suministro, ya que estas responsabilidades recaen en el gerente o en una persona autorizada por él. En cuanto al sistema de pagos, la empresa demuestra eficiencia y efectividad. Es importante mencionar que, debido a la relación con sus proveedores, estos no otorgan crédito a la empresa, lo que resulta en pagos por adelantado antes de la entrega de los materiales o suministros.

Aunque la empresa cuenta con una clasificación de los tipos de productos, esta no se considera adecuada. Además, dispone de un sistema aplicativo para el control de artículos, que ayuda en la toma de decisiones sobre los requisitos de compras de manera empírica. Sin embargo, no mantiene indicadores para evaluar adecuadamente la gestión de compras.

En el subproceso de Compras, se observa que la empresa tiene un procedimiento establecido para realizar compras y cuenta con recursos financieros para financiar el capital de trabajo. Sin embargo, en general, la empresa no se mantiene suficientemente informada y, por ende, carece de un plan de acción ante los cambios del mercado.

3.5.2.4. Gestión de proveedores en la logística de entrada

Tabla 26

Gestión de proveedores en la logística de entrada

2.4	Gestionar proveedores en la logística de entrada		0.70
2.4.1	Intercambiar información y comercio electrónico		1.50
	La información que se intercambia está autorizada en los medios electrónicos	NO	0.00
	Se intercambia información de manera estandarizada	SI	3.00
2.4.2	Tamaño de lote y tiempo de ciclo		0.00
	El tiempo de ciclo y tamaño de lote se optimizan tomando en cuenta el tamaño del almacén	NO	0.00
2.4.3	Gestionar el ingreso de mercadería		0.60
	Para el ingreso de productos se cuenta con procedimientos de gestión	NO	0.00
	Los productos son clasificados correctamente de acuerdo a su tipo	NO	0.00
	Se registra información de los productos de almacén de manera automatizada	NO	0.00
	A los productos que ingresan se les realizan inspecciones	SI	3.00
	El almacén está en una ubicación adecuada y facilita el ingreso de los materiales	NO	0.00
	Los productos son ubicados de acuerdo a su rotación	N.A.	

Nota. La tabla refleja las puntuaciones del subproceso de gestión de proveedores.

En relación al subproceso de Gestión de Proveedores en la logística de entrada, se constata también una calificación por debajo del estándar mínimo esperado por parte de la empresa.

Esta situación se debe a que la empresa no ha evaluado de manera adecuada la importancia de optimizar el espacio en el almacén, considerando tanto el tamaño de los lotes como los ciclos temporales. Además, no se ha realizado una medición efectiva de la eficiencia del transporte por parte de los proveedores. Asimismo, se observa una coordinación deficiente en lo que respecta a la distribución en su totalidad. La mayoría de los envíos por parte de los proveedores no se ajustan a los plazos, tamaños de lote, embalaje, modo de transporte y a un transportador idóneo para el proceso de distribución.

3.5.3. Producción

En esta sección, se excluirá el análisis del proceso de Producción, ya que la empresa únicamente se dedica a la compra, venta, almacenamiento y distribución de productos, sin involucrarse en su producción. Por lo tanto, no resulta aplicable realizar un análisis en ninguno de los tres niveles respecto a este aspecto.

3.5.4. Distribución

Tabla 27

Distribución

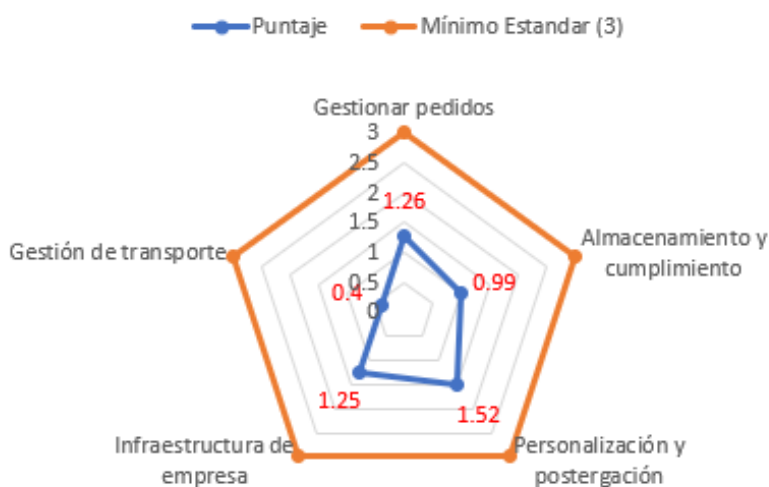
		Rspta	Total
4	DISTRIBUCIÓN		0.93
4.1	Gestionar pedidos		1.26
4.2	Almacenamiento y cumplimiento		0.99
4.3	Personalización y postergación		1.52
4.4	Infraestructura de entrega		1.25
4.5	Gestión de transporte		0.40

Nota. La tabla muestra la puntuación general del proceso de distribución.

Para realizar el análisis del proceso de Distribución, se llevará a cabo la evaluación de cinco subprocesos principales siguiendo las directrices establecidas por el Modelo SCOR DS. Estos subprocesos abarcan áreas como Almacenamiento y Cumplimiento, Personalización/Postergación, Infraestructura de Entrega, Gestión de Salidas y Gestión de Clientes y Socios Comerciales. El propósito de estos subprocesos es evaluar la capacidad de gestión de la empresa en aspectos como el manejo y almacenamiento adecuado de los productos destinados a la distribución, la flexibilidad para adaptarse a las necesidades específicas de los clientes, la infraestructura de almacenamiento y la implementación de sistemas o software para una gestión eficiente de pedidos. Además, se busca evaluar la capacidad de la empresa para gestionar sus relaciones con clientes y socios comerciales, así como medir el nivel de servicio al cliente a través de la integración y el desarrollo de todas estas actividades.

Figura 12

Puntaje de la gestión de pedidos



Nota. La figura detalla las puntuaciones obtenidas en cada subproceso de distribución.

Prosiguiendo con la evaluación minuciosa de la cadena de suministro de la empresa, nos enfocaremos en el macro proceso de Distribución. Como se observa en la tabla y gráfico proporcionados previamente, ninguno de los Subprocesos de Primer Nivel alcanza los estándares mínimos recomendados por el Supply Chain Council.

3.5.4.1. Almacenamiento y cumplimiento

Tabla 28

Almacenamiento y cumplimiento

		Rsppta	Total
4	DISTRIBUCIÓN		0.93
4.1	Gestionar pedidos		1.26
4.1.1	Recepcionar y entregar pedidos		2.00
4.1.2	Validar órdenes		1.50
4.1.3	Confirmar los pedidos		2.25
4.1.4	Procesar las órdenes		1.00
4.1.5	Monitorear las transacciones		0.60
4.1.6	Procesar los pagos		1.50
4.1.7	Implementar y entrenar los representantes de servicio		0.00
4.2	Almacenamiento y cumplimiento		0.99
4.2.1	Recepcionar e inspeccionar		1.50
4.2.2	Manipular materiales		0.75
4.2.3	Gestionar la localización del almacén		0.00
4.2.4	Almacenamiento		1.50
4.2.5	Consolidar la carga		1.50
4.2.6	Sistema de gestión de almacén		1.20
4.3	Personalización y postergación		1.52
4.3.1	Programar la carga de trabajo y balanceo		0.60
4.3.2	Alinear procesos físicos		1.50
4.3.3	Versatilidad de operarios		1.50
4.3.4	Medir la performance en el almacén		1.00
4.3.5	Diseñar el sitio de trabajo		3.00
4.4	Infraestructura de entrega		1.25
4.4.1	Balancear y ordenar el trabajo		0.75
4.4.2	Alinear procesos físicos		0.00
4.4.3	Diseñar el lugar de trabajo		3.00
4.5	Gestión de transporte		0.40
4.5.1	Transporte público		1.20
4.5.2	Gestionar transporte de paquetería		3.00
4.5.3	Pruebas de entrega y visibilidad de tránsito		0.00
4.5.4	Auditoría del pago de fletes		1.50
4.5.5	Gestionar el transporte		0.00
4.5.6	Alianzas de distribución		2.00

Nota. La tabla detalla las puntuaciones de cada subproceso de distribución

Después de analizar la tabla anterior, se puede observar que, de un total de 27 subprocesos de segundo nivel evaluados, solo dos han logrado alcanzar el requisito mínimo de puntuación de tres puntos; sin embargo, dos de estos subprocesos han recibido una calificación

de cero. A continuación, procederemos a realizar un análisis detallado de cada subproceso de primer nivel utilizando el cuestionario SCOR DS, con el fin de identificar las principales deficiencias y limitaciones presentes en el macro Proceso de Distribución.

Tabla 29

Gestión de pedidos

4.1	Gestionar pedidos		1.26
4.1.1	Recepcionar y entregar pedidos		2.00
	Se puede recibir y procesar pedidos por teléfono, email, fax	SI	3.00
	El registro de pedidos se realiza en una sola base de datos sencilla para todos los operadores	SI	3.00
	Las órdenes atendidas se revisan después	N.A.	
	Se tiene un registro con un indicador de 98% de exactitud en los datos	NO	0.00
	Las fechas y horas pertinentes se incluyen en los procesos de distribución	N.A.	
4.1.2	Validar órdenes		1.50
	Se verifica de forma manual o automática los niveles de crédito establecido para los clientes	NO	0.00
	Se verifica de forma manual o automática los pedidos que no fueron atendidos	SI	3.00
	La localización de clientes se basa en normas de negocio predeterminadas	N.A.	
4.1.3	Confirmar pedidos		2.25
	La verificación de productos disponibles está en una base de datos común de inventarios	SI	3.00
	La ubicación de inventarios para atender una orden se determina manualmente	NO	0.00
	La confirmación de entrada de un pedido que fue enviado por fax o email se da en el mismo día	SI	3.00
	Se genera documentos de confirmación si son solicitados	SI	3.00
4.1.4	Procesar las órdenes		1.00
	Las órdenes de compra se ingresan al sistema en su totalidad	NO	0.00
	Las hojas de picking son generadas en base a la localización de los productos	N.A.	
	Los requisitos de los clientes se responden dentro de 2 horas	SI	3.00
	Se registran los indicadores	NO	0.00
4.1.5	Monitorear las transacciones		0.60
	Los equipos dedicados a los clientes ofrecen respuestas ágiles a las grandes cuentas	NO	0.00
	Se notifica la salida de pedido al cliente, incluyendo tiempos de demora y retraso	SI	3.00
	La información de la que se dispone está disponible en tiempo real	NO	0.00
	Se sigue el reporte según la fecha de salida y entrega requerida por el cliente	NO	0.00
	Se registra el indicador “entregas a tiempo”	NO	0.00

4.1.6	Procesar los pagos		1.50
	Se capacita al personal para recibir cheques o transferencias electrónicas	NO	0.00
	Las informaciones de pago y demás transacciones se mantienen seguras y anónimas	SI	3.00
4.1.7	Implementar y entrenar los representantes de servicio		0.00
	Se otorga manuales y programas de capacitación para personal de servicio al cliente	NO	0.00
	El personal de servicio al cliente recibe una capacitación básica antes de iniciar sus actividades	N.A.	
	Se registra la cantidad de días y horas de capacitación recibida	N.A.	
	Se otorga un certificado de capacitación por parte del departamento de la empresa	N.A.	

Nota. La tabla detalla las respuestas del subproceso de gestionar pedidos.

Es importante señalar el subproceso de Gestión de Ubicaciones de Almacén, donde no se utiliza un sistema eficaz para administrar las ubicaciones de los productos almacenados. Esta falta de gestión dificulta el acceso a los productos de mayor rotación y no permite una disposición ergonómica que utilice métodos como FIFO o LIFO. Además, no se están considerando otras alternativas de ubicación de almacenes en este momento.

En cuanto al subproceso de Almacenamiento, se nota la ausencia de un registro de cubillaje para los productos que ingresan y se almacenan. Esto resulta en la falta de control sobre la capacidad del almacén para garantizar una disposición adecuada y de fácil acceso de la mercancía. Además, no se ha designado un espacio específico para mercancía en cuarentena, peligrosa o de alto valor, y tampoco se está utilizando el indicador de Exactitud de Inventario.

En resumen, al evaluar el proceso de Distribución, se destaca el subproceso de segundo nivel Sistema de Gestión de Almacén. La empresa en estudio tiene un sistema general que supervisa constantemente las operaciones de almacén, garantizando el control del inventario y proporcionando datos para la toma de decisiones. Sin embargo, no se observa en el sistema la visualización de las ubicaciones de los productos almacenados.

3.5.4.2. Personalización y postergación

Tabla 30

Personalización y postergación

4.3	Personalización y postergación		1.52
4.3.1	Programar la carga de trabajo y balanceo		0.60
	Las instrucciones son claras y disponibles para los trabajadores	SI	3.00
	Se utilizan métricas de productividad en los indicadores	NO	0.00
	Existe un nivel de confianza en el nivel de supervisión para el monitoreo de los procesos	NO	0.00
	Los lotes pequeños tienen un proceso distinto	NO	0.00
	Los operarios se trasladan a las áreas con cuello de botella	NO	0.00
4.3.2	Alinear los procesos físicos		1.50
	El flujo de proceso y el Layout están alineados	SI	3.00
	Las estaciones de trabajo cuentan con materiales y equipos necesarios	NO	0.00
4.3.3	Versatilidad de operarios		1.50
	Los operarios con múltiples habilidades cubren los trabajos en proceso	NO	0.00
	Se capacita a los operarios para que dominen más de un trabajo	SI	3.00
4.3.4	Medir la performance en el almacén		1.00
	La medición del desempeño está visible y se publica en el almacén para posibles mejoras	NO	0.00
	Las áreas de trabajo cuentan con los materiales y equipos necesarios	SI	3.00
	Se cuenta con planes de acción para poder corregir las deficiencias que se presenten	NO	0.00
4.3.5	Diseñar el sitio de trabajo		3.00
	Se cuenta con herramientas estandarizadas de trabajo para disminuir el esfuerzo físico	SI	3.00

Nota. La tabla detalla las respuestas y puntuaciones del subproceso de personalización y postergación.

En esta parte, con respecto a los subprocesos, algunos han recibido una puntuación de cero, lo que indica que la empresa no cuenta con herramientas o métodos de trabajo adecuados para reducir la fatiga física de los empleados. En cuanto al subproceso de Evaluación del Rendimiento en el Entorno Laboral, la compañía analizada carece de indicadores de productividad o mediciones de desempeño que le permitan evaluar el nivel de servicio al cliente, especialmente para seguir de cerca la evolución en términos de cumplimiento puntual y cantidad en los pedidos de los clientes. Debido a la falta de mediciones de rendimiento,

tampoco se están implementando planes de acción para abordar deficiencias y mejorar el rendimiento.

3.5.4.3. Infraestructura de entrega

Tabla 31

Infraestructura de entrega

4.4	Infraestructura de entrega		1.75
4.4.1	Balancear y ordenar el trabajo		0.75
	Se agenda diariamente los pedidos de acuerdo a la fecha de entrega	SI	3.00
	Las entregas se registran como "despacho" cuando el vehículo de reparto sale de la empresa	NO	0.00
	El departamento de entrega puede anticipar los picos de carga	NO	0.00
	Se analiza, optimiza y consolida la carga	NO	0.00
4.4.2	Alinear procesos físicos		1.50
	Se balancea la ubicación del inventario al menos una vez al año	SI	3.00
	Se cuenta con procesos para identificar los cuellos de botella	NO	0.00
	Los materiales son codificados en todos los almacenes para su identificación	N.A.	
4.4.3	Diseñar el lugar de trabajo		3.00
	La ubicación y el código de los productos están correctamente marcados	SI 3.00	
	Los materiales de almacén que son consumidos son repuestos automáticamente	N.A.	

Nota. En la tabla se detalla las respuestas y puntuaciones del subproceso de infraestructura de entrega.

En cuanto a la Coordinación de Procesos Físicos, se puede deducir que se realizan ajustes o cambios en la disposición del inventario en el almacén al menos una vez al año, con una constante priorización de los productos de alta rotación cerca de las áreas de salida y de los artículos que suelen ser enviados juntos. No obstante, es importante señalar que las limitaciones de la infraestructura del almacén dificultan un flujo de productos sin contratiempos. Aunque todos los productos comercializados por la empresa carecen de códigos de barras, están correctamente identificados en los estantes. Sin embargo, estas ubicaciones e identificaciones de los productos a menudo pueden cambiar o mezclarse con otros artículos debido a la amplia gama de productos y, especialmente, a la intervención del personal operativo.

3.5.4.4. Gestión de transporte

Tabla 32

Gestión de transporte

4.5	Gestión de transporte		0.40
4.5.1	Transporte público		1.20
	Se registran todos los viajes realizados	SI	3.00
	El reclamo de los clientes es respondido en 24 horas	SI	3.00
	Se hace uso de hojas de seguimiento y ruta para el transporte	NO	0.00
	Se registran los costos de flete por modalidad y destino	NO	0.00
	Se registra el costo por kilómetro para los indicadores	NO	3.00
4.5.2	Gestionar transporte de paquetería		3.00
	Se cuenta con herramientas web para el seguimiento de los envíos	N.A.	
	Se revisan las tarifas de transporte para asegurar el menos costo	SI	3.00
4.5.3	Pruebas de entrega y visibilidad de tránsito		0.00
	Se cuenta con guías de remisión para registrar la entrega de los transportistas	N.A.	
	El personal de servicio al cliente dispone de la confirmación de localización de los vehículos	NO	0.00
4.5.4	Auditoría del pago de fletes		1.50
	Las facturas por fletes y las guías de remisión se cruzan para evitar facturas duplicadas	SI	3.00
	Se realizan auditorías en la programación de pagos	NO	0.00
4.5.5	Gestionar el transporte		0.00
	Se dispone de transportistas para distintas rutas	NO	0.00
4.5.6	Alianzas de distribución		2.00
	Se puede acordar el horario de distribución con el cliente	SI	3.00
	Se adapta la infraestructura de los clientes con la capacidad de la empresa para distribuir	NO	0.00
	Existe un buen nivel de negociación entre la empresa y los clientes	SI	3.00

Nota. En la tabla se muestran los resultados del subproceso de gestión de transporte.

En relación a los subprocesos de segundo nivel mencionados, se puede inferir que, siguiendo una práctica habitual en el ámbito empresarial, la empresa lleva un registro y seguimiento de las salidas de productos desde el almacén. Esta información se registra en un sistema designado para tal fin. Además, se nota una falta de retroalimentación y un intercambio elemental de información entre los departamentos de compras y almacén, con el propósito de mantener una comunicación acerca del nivel de existencias disponibles.

3.5.5. Devoluciones

Tabla 33

Devoluciones

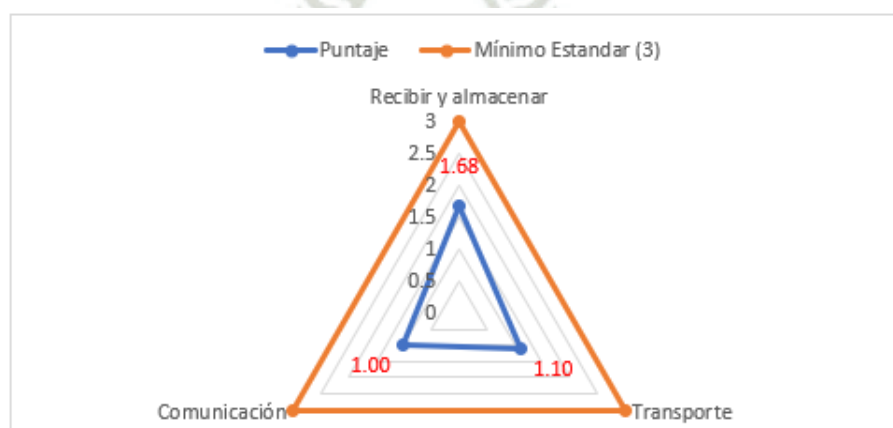
		Rspta	Total
5	DEVOLUCIONES		1.26
5.1	Recibir y almacenar		1.68
5.2	Transporte		1.10
5.3	Comunicación		1.00

Nota. La tabla muestra la puntuación general del proceso de devoluciones.

Con el fin de analizar el proceso de Devolución, se llevará a cabo la evaluación de tres subprocesos de nivel primario recomendados por el Modelo SCOR DS. Estos subprocesos abarcan Recepción y Almacenamiento, Transporte y Comunicación. El objetivo fundamental de esta evaluación es examinar cómo la empresa gestiona los productos que no cumplen con los estándares, considerando aspectos como la existencia de un plan integral para manejar las devoluciones en colaboración con fabricantes y clientes. Este enfoque incluye la devolución de lotes de compra y el almacenamiento adecuado de productos no conformes, entre otros aspectos relevantes.

Figura 13

Puntaje de recibir y almacenar



Nota. La figura muestra gráficamente las puntuaciones de Devoluciones.

Prosiguiendo con el análisis de la cadena de suministro de la empresa, nos adentraremos en el macro proceso de Devolución. Al examinar la tabla y el gráfico presentados anteriormente, se constata que ninguno de los Subprocesos de Primer Nivel cumple con los estándares mínimos recomendados por el Supply Chain Council. Sin embargo, es notable mencionar que uno de estos subprocesos, específicamente Recepción y Almacenamiento, ha logrado alcanzar un puntaje que se aproxima a niveles de aceptación razonable dentro de esta evaluación.

Tabla 34

Devoluciones

		Rspta	Total
5	DEVOLUCIONES		1.26
5.1	Recibir y almacenar		1.68
5.1.1	Integración de sistemas		1.88
5.1.2	Inspeccionar y analizar		1.50
5.1.3	Cuarentena		2.00
5.1.4	Disposición		3.00
5.2	Transporte		1.10
5.2.1	Usuario final		1.10
5.3	Comunicación		1.00
5.3.1	Autorización para el retorno de mercancías		1.50
5.3.2	Comercio electrónico		0.00
5.3.3	Centro de demandas		1.50

Nota. La tabla muestra las puntuaciones de los subprocesos de Devoluciones.

Se puede observar que, al analizar todos los 8 subprocesos de segundo nivel que han sido objeto de evaluación, solo uno de ellos ha logrado cumplir con el requisito mínimo de tres puntos establecido. Sin embargo, es importante destacar que solo uno de estos subprocesos ha recibido una calificación de cero. A continuación, procederemos a realizar un análisis detallado de cada uno de los subprocesos de primer nivel, utilizando el cuestionario SCOR DS, con el fin de identificar las principales debilidades y limitaciones presentes en el macroproceso de Devolución.

3.5.5.1. Recibir y almacenar

Tabla 35

Recibir y almacenar

5.1	Recibir y almacenar		1.68
5.1.1	Integración de sistemas		1.88
	Se integran los procesos de gestión de pedidos y devoluciones con los sistemas comunes	SI	3.00
5.1.2	Inspeccionar y analizar		1.50
	Se evalúa el daño y las razones de retorno en las devoluciones	SI	3.00
	Las devoluciones se procesan en base a los estándares	NO	0.00
	Los requerimientos de productos y componentes son trazados	N.A.	
5.1.3	Cuarentena		2.00
	Se traslada a un área segura los productos devueltos para esperar la disposición	SI	3.00
	Se cuenta con un espacio seguro para las devoluciones	NO	0.00
	Se etiquetan los productos para su respectiva identificación	SI	3.00
5.1.4	Disposición		3.00
	Se clasifica oportunamente las devoluciones para poder revenderse o reprocesarse	SI	3.00
	Se devuelve los componentes con defectos al proveedor para su respectivo análisis	SI	3.00
	Se realiza un registro manual periódicamente	SI	3.00

Nota. La tabla detalla las respuestas y puntuaciones del subproceso de recibir y almacenar.

Es importante resaltar que el subproceso de primer nivel, conocido como Recepción y Almacenamiento, se destaca como uno de los componentes que ha obtenido una calificación más alta en el contexto del proceso de logística inversa. Esto se basa en la evaluación del subproceso de segundo nivel relacionado con Cuarentena, el cual ha alcanzado una puntuación completa según los estándares mínimos establecidos por el modelo SCOR DS.

No obstante, es necesario examinar detalladamente los subprocesos de Inspección y Análisis, así como la Disposición de Devoluciones. En lo que respecta al primero, es relevante mencionar que la empresa no cuenta con un equipo específico o personal designado para llevar a cabo estas funciones. Estas responsabilidades recaen en los propios vendedores del departamento comercial, lo que resulta en la falta de un procedimiento estándar para evaluar los daños o categorizar los productos devueltos según los motivos de retorno.

Con respecto al segundo subproceso, relacionado con la disposición de las devoluciones, la empresa no registra las devoluciones en su sistema. Además, los productos que han sido reparados y verificados como no defectuosos no son reincorporados al inventario para su venta. Sin embargo, en este proceso se nota la ausencia de una clasificación adecuada para las devoluciones (ya sea para reventa, reparación o eliminación). Es importante destacar que los productos defectuosos no son devueltos a los proveedores, en parte debido a la falta de garantía o porque los costos de envío no son rentables en comparación con la adquisición de productos nuevos.

3.5.5.2. Transporte

Tabla 36

Transporte

5.2	Transporte		1.10
5.2.1	Usuario final		1.10
	Se ofrece al cliente una etiqueta para la devolución de mercadería con sus instrucciones	SI	3.00

Nota. En la tabla se muestran las respuestas del subproceso de transporte.

Es esencial destacar que el subproceso de nivel primario, conocido como Recepción y Almacenamiento, se posiciona como uno de los elementos que ha obtenido una calificación destacada en el contexto del proceso de logística inversa. Este resultado se fundamenta en la evaluación alcanzada por el subproceso de nivel secundario relacionado con Cuarentena, el cual ha logrado cumplir con los estándares mínimos establecidos por el modelo SCOR DS.

Sin embargo, es necesario explorar con mayor profundidad los subprocesos de Inspección y Análisis, así como la Disposición de Devoluciones. Respecto al primero, relacionado con la inspección y análisis de las devoluciones, es relevante señalar que la empresa San José S.C.R. carece de un departamento o personal específicamente designado para llevar a cabo estas funciones. Estas responsabilidades son asumidas por los vendedores del área

comercial. Esta situación conlleva la ausencia de un procedimiento estandarizado mediante el cual puedan evaluar los daños o clasificar los productos devueltos en función de los motivos de retorno.

En cuanto al segundo subproceso, vinculado con la disposición de las devoluciones, la empresa registra las devoluciones en su sistema. Además, los productos que han sido reparados y verificados como no defectuosos son reincorporados al inventario para su posterior venta. Sin embargo, en este proceso se detecta la falta de una categorización adecuada para las devoluciones (ya sea para reventa, reparación o eliminación). Es importante mencionar que los productos defectuosos no son devueltos a los proveedores, principalmente debido a la falta de garantía o porque los costos de envío son ineficientes en comparación con la adquisición de un producto nuevo.

3.5.5.3. Comunicación

Tabla 37

Comunicación

5.3	Comunicación		1.00
5.3.1	Autorización para el retorno de mercancías		1.50
	Los datos son ingresados manualmente dentro de la orden de entradas	SI	3.00
	Las devoluciones autorizadas eliminan los cuellos de botella en los trámites	NO	0.00
5.3.2	Comercio electrónico		0.00
	La web de la empresa cuenta con un sistema de seguimiento desde el envío	NO	0.00
	La web de la empresa cuenta con un seguimiento de las devoluciones	NO	0.00
5.3.3	Centro de demandas		1.50
	Se dedica el centro de atención al cliente para procesar las devoluciones	NO	0.00
	El centro de atención al cliente es el primer nivel de soporte y análisis de inconvenientes	SI	3.00

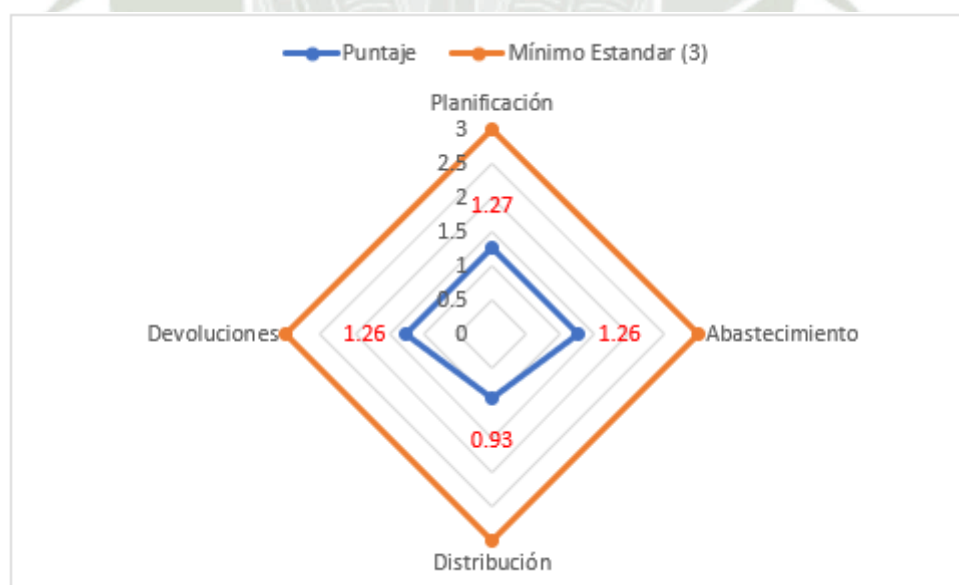
Nota. La tabla muestra las puntuaciones del subproceso de comunicación.

La obtención de un puntaje inferior al mínimo establecido por la herramienta metodológica SCOR DS se debe a la falta de definición de procesos claros relacionados con el procedimiento de devolución de mercancía. Esta situación provoca que los productos sujetos a devolución no sean correctamente identificados como tales, lo que resulta en su mezcla con los artículos almacenados en el inventario. Además, se observa una falta de implementación o seguimiento adecuado de la trazabilidad de los productos devueltos hacia los proveedores, ya que la mayoría de los productos defectuosos o sujetos a cambios no son devueltos. En cambio, la empresa asume en gran medida los costos relacionados con estos aspectos. Además, no se notifica al cliente ni se dispone de información sobre el estado de su producto, ya que este es cambiado o devuelto de inmediato.

3.6. Resumen de la aplicación del modelo SCOR DS

Figura 14

Resumen de la aplicación del modelo SCOR DS



Nota. En la figura se muestra gráficamente los resultados de los procesos.

3.7. Evaluación de los procesos de la empresa basado en el modelo SCOR DS

La evaluación de los procesos de la empresa se ha realizado en base a la estructura propuesta por el modelo SCOR DS, el cual permite analizar el desempeño operativo mediante siete macroprocesos clave. A continuación, se presenta el análisis de cada uno de ellos.

3.7.1. *Orquestar*

La empresa opera sin un sistema de gestión integrado ERP lo que restringe la visibilidad de los procesos, dificulta la trazabilidad de las operaciones y afecta la toma de decisiones basadas en datos confiables ya que las actividades se apoyan principalmente en hojas de cálculo y registros manuales, lo cual incrementa el riesgo de errores y retrasa la respuesta ante eventos críticos. Asimismo, no se cuenta con programas estructurados de formación ni con responsables definidos para el desarrollo de competencias logísticas y tecnológicas.

Estas carencias limitan la capacidad de coordinación entre áreas y obstaculizan la implementación de mejoras sostenibles. Se hace necesario incorporar herramientas digitales progresivamente e impulsar una cultura organizacional orientada al aprendizaje y a la mejora continua.

3.7.2. *Planificar*

En el macroproceso de planificación se observan fallas estructurales que afectan la eficiencia general de la cadena puesto que la estimación de la demanda se realiza de forma empírica, sin herramientas estadísticas ni históricos sistematizados, lo que genera desajustes recurrentes entre lo solicitado y lo abastecido y esta desconexión provoca quiebres de stock, acumulación de productos innecesarios y retrasos en la atención al cliente.

Tampoco se cuenta con políticas definidas para el manejo de inventarios, como puntos de reorden o clasificación ABC, y la coordinación entre áreas clave de almacén, compras, comercial. El panorama descrito revela la necesidad urgente de implementar modelos de

pronóstico, establecer lineamientos para la gestión de inventarios y fortalecer la articulación interna, con el fin de lograr una planificación más alineada con la demanda real y los objetivos estratégicos.

3.7.3. Ordenar

Respecto al proceso de gestión de pedidos, se identificó la ausencia de procedimientos formales para validar, registrar y dar seguimiento a las órdenes generadas puesto que los pedidos son recibidos de forma manual, sin verificación automatizada de disponibilidad de stock ni confirmación sistemática al cliente además de la ausencia de indicadores que permitan evaluar el desempeño del proceso.

La situación demanda la implementación de un flujo estandarizado para la gestión de pedidos, con apoyo en herramientas digitales que permitan integrar la información de ventas, inventario y distribución, asegurando así un servicio más confiable y eficiente.

3.7.4. Abastecer

El proceso de abastecimiento presenta debilidades a nivel operativo y estratégico. Las compras se realizan con frecuencia bajo presión, sin planificación previa ni criterios claros de selección o evaluación de proveedores. Asimismo, no se evidencia una segmentación de proveedores ni acuerdos que promuevan relaciones a largo plazo, lo que limita la posibilidad de negociar mejores condiciones y asegurar continuidad en el suministro. A nivel operativo, no se cuenta con un sistema que permita hacer seguimiento de las órdenes de compra ni con registros que garanticen el control de la recepción lo que genera confusión sobre lo solicitado, lo recibido y lo pendiente, afectando directamente a la precisión del inventario.

Frente a este escenario, resulta fundamental establecer lineamientos claros para la planificación de compras, mejorar la comunicación entre áreas, y formalizar relaciones con

proveedores estratégicos. La incorporación de herramientas tecnológicas básicas para la gestión de abastecimiento permitiría, además, dar mayor visibilidad y control al proceso.

3.7.5. Transformar

La empresa sí realiza actividades de transformación como trazado, corte, soldadura, prearmado y montaje de estructuras metálicas, por lo que este macroproceso está presente en su operación. Sin embargo, dichas actividades se desarrollan sin procedimientos estandarizados ni herramientas digitales de control, lo que limita la eficiencia, la trazabilidad y la calidad del producto final.

Además, no se utilizan indicadores de desempeño ni metodologías de mejora continua, para optimizar esta área, es necesario formalizar los procesos productivos, capacitar al personal técnico y aplicar herramientas básicas de manufactura que permitan reducir errores, mejorar los tiempos de ciclo y elevar la productividad.

3.7.6. Cumplir

En cuanto al cumplimiento, que abarca el almacenamiento, la preparación de pedidos, la distribución y la gestión del cliente, se identifican varios puntos críticos. La empresa no dispone de herramientas que permitan gestionar eficientemente el inventario ni de procedimientos estandarizados para la preparación y despacho de productos además que el almacenamiento carece de criterios definidos para la disposición de producto. Adicionalmente, la planificación de rutas de entrega no se realiza con base en criterios de optimización, y no existen sistemas que permitan monitorear en tiempo real el estado de los pedidos en tránsito.

Ante ello, se requiere una reorganización del almacén, el establecimiento de procesos estandarizados para la preparación de pedidos y el fortalecimiento de la logística de distribución. La implementación de soluciones digitales para gestionar inventarios y entregas sería clave para elevar la confiabilidad del servicio.

3.7.7. *Devolver*

El proceso de devoluciones muestra avances parciales, principalmente en la recepción física del producto y su cuarentena temporal, no obstante, persisten limitaciones importantes en la evaluación sistemática de los motivos de devolución, en la clasificación de los productos retornados y en su reintegración al inventario o disposición final. La empresa no cuenta con registros digitales ni flujos de trabajo definidos que permitan gestionar eficientemente la logística inversa.

Además, no hay una asignación formal de personal para el análisis técnico de los productos devueltos, lo que retrasa el cierre del ciclo de atención y afecta el control financiero del stock recuperado o descartado. La comunicación con el cliente en estas situaciones tampoco está protocolizada, lo cual puede generar incertidumbre y afectar la percepción del servicio. Optimizar el proceso de devoluciones requiere establecer roles claros, registrar sistemáticamente los retornos, y definir rutas de acción según el tipo de producto y la causa de devolución. Incorporar estas acciones permitirá una mejor recuperación de valor y una atención postventa más profesional.

Tabla 38

Evaluación de los procesos

Macroproceso	¿Se Evalúa?	Recomendación Principal
Orquestar	No	Incorporar herramientas digitales y establecer un plan de formación continua.
Planificar	Sí	Implementar pronósticos de demanda y políticas de inventario ajustadas.
Ordenar	No	Establecer procedimientos estandarizados y digitalizar la gestión de pedidos.
Abastecer	Sí	Fortalecer relaciones con proveedores y digitalizar el seguimiento de compras.
Transformar	No	Estandarizar los procesos de producción y aplicar herramientas de mejora continua.
Cumplir	Sí	Modernizar infraestructura logística y mejorar la planificación de distribución.
Devolver	Sí	Profesionalizar la logística inversa y establecer flujos claros de devolución.

Nota. Evaluación de los macroprocesos según el modelo SCOR DS.

3.7.8. Aplicación de Métricas basado en el modelo SCOR DS

El modelo SCOR DS organiza sus métricas en tres niveles jerárquicos que permiten evaluar el desempeño de la cadena de suministro con distintos grados de profundidad así por ejemplo el nivel 1 comprende indicadores clave que ofrecen una visión general del rendimiento global, el nivel 2 profundiza en métricas específicas por macroproceso, mientras que el nivel 3 se enfoca en subprocesos concretos para identificar áreas puntuales de mejora. A continuación, se presentan los resultados obtenidos en cada nivel, agrupados según los cinco atributos de desempeño confiabilidad, capacidad de respuesta, agilidad, costos y eficiencia en la gestión de activos.

3.7.8.1. Métricas nivel 1

En este primer nivel se evaluaron los indicadores clave de la cadena de suministro relacionados con los cinco atributos fundamentales para el periodo 2023-2024 los resultados

permitieron identificar de forma general las fortalezas y debilidades del sistema logístico de la empresa.

Tabla 39

Indicadores de desempeño global

Atributo de desempeño	Indicador evaluado	Resultado	Meta	Conclusión
Confiabilidad	Eficiencia Distribución	27.70%	80%	El bajo porcentaje refleja una deficiencia en el cumplimiento completo y puntual de pedidos.
Capacidad de respuesta	% de pedidos fuera de plazo	20%	60%	Uno de cada cinco pedidos llega con retraso, lo cual afecta la experiencia del cliente.
Agilidad	Tiempo de respuesta ante devoluciones	No evaluado	-	No se dispone de una métrica formal que permita medir la adaptabilidad operativa.
Costos	Eficiencia Económica	1.07	1.5	Se observa una mejora respecto al año anterior, pero el margen sigue siendo limitado.
Gestión de activos	Ciclo de caja	No calculado	-	No se cuenta con los datos necesarios para aplicar esta métrica financiera.

Nota. Indicadores de Desempeño Global muestra el rendimiento general mediante métricas clave. Permite evaluar el cumplimiento de los objetivos institucionales.

3.7.8.2. Métricas nivel 2

En este nivel se evaluaron indicadores específicos para cada macroproceso de la cadena de suministro lo que permitió visualizar el desempeño individual de cada etapa principal del flujo operativo.

Tabla 40

Evaluación por macroproceso

Macroproceso	Métrica evaluada	Resultado	Conclusión
Orquestar	Uso de herramientas tecnológicas	No gestionado	No se dispone de soluciones digitales que respalden la operación de la cadena.
Planificar	Presencia de políticas de inventario y pronóstico	No implementadas	Se carece de herramientas analíticas para anticiparse a la demanda real.
Ordenar	Existencia de procedimientos formales para pedidos	Inexistente	El proceso de gestión de pedidos se realiza manualmente, sin trazabilidad.
Abastecer	Porcentaje de órdenes de compra con seguimiento digital	Nulo	No hay un sistema que permita monitorear el estado de las compras.
Cumplir	Entregas completas y a tiempo	Bajo (27.7 %)	El incumplimiento en las entregas afecta la eficiencia y la confiabilidad del proceso.
Devolver	Registro y clasificación de devoluciones	Parcial	Aunque existe recepción física, no se cuenta con un proceso formal ni digitalizado.

Nota. Evaluación por Macroproceso analiza el desempeño de cada área principal. Ayuda a identificar fortalezas y oportunidades de mejora.

3.7.8.3. Métricas nivel 3

A nivel de subprocesos, se observó una falta de indicadores que permitan una medición precisa del rendimiento interno. No obstante, algunos aspectos pueden ser inferidos del diagnóstico cualitativo.

Tabla 41

Evaluación de subprocesos

Subproceso	Observación	Conclusión
Gestión de inventario	No se aplican métodos como rotación ABC o punto de reorden	Hay una alta probabilidad de quiebres de stock o acumulación innecesaria.
Validación de pedidos	No se realiza verificación previa a la preparación de pedidos	El riesgo de errores en entregas es alto.
Evaluación de proveedores	No se cuenta con indicadores de desempeño	No se mide la confiabilidad ni el cumplimiento de entregas por proveedor.
Revisión de productos devueltos	No se asigna personal técnico ni se registra digitalmente	Las devoluciones no se gestionan eficientemente ni se reintegran al inventario.
Programación de entregas	Las rutas no están optimizadas ni se controlan en tiempo real	Esto impacta negativamente en los tiempos de entrega y en los costos.

Nota. Evaluación de Subprocesos detalla cómo funcionan los procesos internos. Facilita detectar fallas específicas y aplicar mejoras puntuales.



CAPÍTULO IV

4. PROPUESTA DE MEJORA

4.1. Implementación de registros de control logístico basados en SCOR DS

Considerando la necesidad de mejorar la toma de decisiones se propone el desarrollo e implementación de formatos de captura de datos asociados a las métricas clave del modelo SCOR DS con el objetivo de recopilar información estructurada sobre confiabilidad, flexibilidad, capacidad de respuesta y costos logísticos, facilitando el análisis periódico y la mejora continua.

4.1.1. *Control de Abastecimiento*

Esta acción está orientada a solucionar la falta de planificación y trazabilidad en el abastecimiento, lo cual generaba demoras y descoordinación con el área de producción con su implantación, se busca controlar los tiempos, cantidades y proveedores, contribuyendo a una gestión más eficiente de inventarios.

El registro de abastecimientos permitirá evaluar el nivel de cumplimiento de las compras respecto a las fechas y cantidades solicitadas, su aplicación facilitará la identificación de cuellos de botella en el aprovisionamiento de insumos, fortaleciendo la coordinación entre áreas y contribuyendo a una respuesta más eficiente ante los requerimientos de producción.

Figura 15

Proceso de control de abastecimiento en la cadena productiva

Version 1/1		Registro de Cumplimiento de Abastecimiento de Insumos						
Objetivo		Medir la capacidad de respuesta del sistema de compras frente a los requerimientos productivos						
Indicador Asociado		Abastecidos a tiempo						
Fórmula de Cálculo		$\text{Abastecimineto} = \frac{\text{Insumos recibidos a tiempo}}{\text{Insumos requeridos}}$						
n	Item	Proveedor	Cantidad	Abastecido a Tiempo		Fecha		Observaciones
				Si	No	Requerida	Recepción	
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

Nota. Se muestra el seguimiento de insumos desde el proveedor hasta su ingreso al sistema productivo.

4.1.2. Registro de Entregas

La implementación del registro de entregas es una herramienta que permitirá identificar los tiempos reales de entrega, las desviaciones respecto al cronograma y sus causas y con ello se logrará mejorar la confiabilidad y puntualidad en la atención al cliente.

Por ello este formato tiene como finalidad llevar un control diario del cumplimiento de los plazos de entrega pactados con los clientes lo cual permitirá calcular el porcentaje de pedidos entregados a tiempo, identificando causas de retraso y responsables, para generar acciones correctivas orientadas a incrementar la confiabilidad del sistema logístico.

4.1.3. Registro de Devoluciones

Esta propuesta aborda directamente la deficiencia en la gestión de devoluciones, donde no se contaba con procedimientos estandarizados ni responsables claros, lo que afectaba el servicio postventa y la satisfacción del cliente en base a este formato se lograra establecer tiempos de atención, analizar causas recurrentes y generar acciones correctivas.

Figura 16

Flujo del registro de entregas en la cadena productiva.

Version 1/1		Registro de Pedidos Entregados a Tiempo				
Objetivo		Controlar el cumplimiento del plazo de entrega de pedidos				
Indicador Asociado		Pedidos entregados a tiempo				
Fórmula de Cálculo		$\text{Abastecimineto} = \frac{\text{Pedidos entregados a tiempo}}{\text{Total de pedidos}}$				
n	N.º de Pedido	Entregado a Tiempo		Fecha		Observaciones
		Si	No	Programada	Real	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

Nota. Figura elaborada para representar el proceso de entrega de productos desde la planta hacia los puntos de distribución.

Figura 17

Flujo del registro de devoluciones en la cadena productiva.

Version 1/1		Registro de Devoluciones					
Objetivo		Llevar el control de productos devueltos para analizar causas y tomar acciones correctivas					
Indicador Asociado		Devoluciones					
Fórmula de Cálculo		$\text{Abastecimineto} = \frac{\text{N.º de devoluciones}}{\text{Total entregas}}$					
n	N.º de Pedido	Causa	Cantidad	Costo	Fecha	Acción Tomada	
						Cambio	Reembolso
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

Nota. Representación del procedimiento seguido ante productos devueltos por parte del cliente o distribuidor.

4.1.4. Mejora tecnológica

La adquisición de maquinaria especializada busca contrarrestar los problemas operativos derivados del uso de equipos obsoletos, los cuales incidían en retrasos, reprocesos y baja precisión en la fabricación por ello esta propuesta permite aumentar la productividad y reducir errores en los procesos de producción, optimizando la gestión de recursos y mejorando la competitividad de la empresa.

Con el objetivo de modernizar las operaciones y superar las limitaciones impuestas por la tecnología obsoleta, se ha planteado la incorporación de diversas herramientas y maquinarias especializadas. A continuación, se detalla el cambio generado por cada herramienta implementada, destacando su impacto en la eficiencia operativa y la calidad del producto final.

4.1.4.1. Torneado

Tecnología actual: Es un espacio de trabajo compacto que cuenta con un pequeño torno y una variedad de herramientas adicionales. A pesar de ser un módulo altamente funcional capaz de realizar diversas tareas, presenta una notable deficiencia: carece de precisión al realizar trabajos delicados y detallados. Esta limitación puede atribuirse a varios factores, incluido el tamaño y la potencia del torno, así como las limitaciones de algunas de las otras herramientas disponibles en el módulo.

Mejora tecnológica propuesta: La empresa tiene como objetivo invertir en tecnología de vanguardia mediante la introducción de un torno moderno y altamente avanzado que facilitará la fabricación de piezas complejas. Este nuevo equipo no solo mejorará la calidad de los productos, sino que también permitirá a la empresa ampliar su presencia en el mercado. Con la capacidad de producir piezas intrincadas con precisión y exactitud, la empresa estará en condiciones de satisfacer a una gama más amplia de clientes, incluidos aquellos que buscan productos únicos y personalizados. Además, las funciones avanzadas del torno reducirán

significativamente los tiempos de producción, lo que garantizará que la empresa pueda cumplir con las demandas de los clientes de manera oportuna.

Justificación de cambio de tecnología: Justificar el cambio de tecnología de un torno básico y pequeño a un torno moderno es esencial para asegurar el funcionamiento óptimo de las empresas. El torno moderno presenta una serie de ventajas que lo convierten en la opción preferida por muchas empresas. Una ventaja clave del torno moderno es su mayor eficiencia en comparación con el torno básico y pequeño. Esto implica que puede producir más en menos tiempo, lo que se traduce en una mayor productividad y rentabilidad para la empresa. Otra ventaja importante del torno moderno es su mayor grado de precisión, lo cual es fundamental para empresas que trabajan con piezas complejas y detalladas que requieren un alto nivel de precisión. El torno moderno está equipado con funciones avanzadas, como la tecnología de control numérico por ordenador, que permite una mayor precisión y exactitud en el proceso de fabricación.

4.1.4.2. Soldadura

Tecnología actual: La empresa cuenta con equipos de soldadura convencionales que se distinguen por su gran tamaño y peso. Estas máquinas suelen ser difíciles de manejar, especialmente al realizar tareas complejas. Sin embargo, el AEO ha progresado significativamente en la provisión de equipos complementarios adecuados para llevar a cabo actividades metalmecánicas. Gracias a estos avances, la empresa ha sido capaz de ofrecer servicios de alta calidad que satisfacen las demandas de su variada clientela.

Mejora tecnológica propuesta: Mediante la implementación de maquinaria de soldadura moderna, la empresa busca simplificar el proceso de soldadura de materiales que anteriormente resultaban difíciles de soldar utilizando métodos convencionales. Además, la empresa tiene la intención de adentrarse en el ámbito de la soldadura de acero inoxidable. Dado

su alto grado de resistencia a la corrosión y su capacidad para soportar temperaturas elevadas, el acero inoxidable es ampliamente utilizado en diversas industrias. Sin embargo, soldar este material requiere técnicas y equipos especializados.

Justificación de cambio de tecnología: La razón detrás de la decisión de la empresa de actualizar su equipo de soldadura de tecnología convencional a moderna se fundamenta en varios aspectos. En primer lugar, el equipo moderno ofrece un rendimiento superior en términos de precisión, velocidad y eficiencia, lo que se traduce en productos de mayor calidad y tiempos de producción más cortos. Esto nos permitirá satisfacer las demandas de nuestros clientes de manera más oportuna y rentable. Además, la nueva tecnología es más respetuosa con el medio ambiente, ya que consume menos energía y produce menos emisiones. Los equipos modernos también requieren menos mantenimiento y son más fáciles de operar, lo que nos ahorrará tiempo y dinero a largo plazo. Esta actualización nos ayudará a mantenernos competitivos en el mercado, manteniéndonos al día con los últimos avances tecnológicos.

4.1.4.3. Compuesto

Tecnología actual: La empresa enfrenta un desafío significativo en sus operaciones debido a la falta de un equipo esencial y el equipamiento necesario para llevar a cabo trabajos de paneles tipo tecnomuro, que se basan en el uso de material de poliuretano. Esta carencia representa un obstáculo importante para la empresa, ya que no puede proporcionar a sus clientes trabajos de la más alta calidad. En un intento por abordar esta situación, la empresa ha estado utilizando Tecnopor en lugar de poliuretano en sus trabajos con paneles. Sin embargo, este cambio no ha logrado igualar los niveles de calidad que se obtienen con el uso de poliuretano. Como resultado, la empresa ha tenido dificultades para cumplir con las expectativas de sus clientes, quienes demandan únicamente la mejor calidad de trabajo.

Mejora tecnológica propuesta: La empresa tiene planes de implementar un reactor de poliuretano con el fin de mejorar tanto la eficiencia como la efectividad en la producción de tecnopaneles que utilizan poliuretano como su principal material. Esta nueva tecnología posibilitará a la empresa fabricar tecnopaneles de alta calidad en un período de tiempo reducido, minimizando el desperdicio y aumentando su durabilidad. El reactor de poliuretano representa una tecnología avanzada que brinda un control preciso sobre el proceso de producción, lo que se traduce en una producción constante y confiable.

Justificación de cambio de tecnología: Con esta nueva implementación, la empresa busca avanzar en beneficio de sus clientes, ofreciendo productos excepcionales que cumplen con los estándares de calidad más rigurosos. Asimismo, el empleo de poliuretano en tecnopaneles presenta diversas ventajas, como sus excelentes propiedades de aislamiento térmico, su resistencia a la humedad y a los productos químicos, así como sus bajos requisitos de mantenimiento. La empresa considera que la introducción del reactor de poliuretano no solo beneficiará a su negocio, sino que también contribuirá al desarrollo sostenible al reducir los residuos y el consumo de energía. En general, esta nueva tecnología representa un paso importante hacia el logro del objetivo de la empresa de proporcionar soluciones innovadoras y sostenibles a sus clientes.

4.2. Plan de marketing

Un plan de marketing es fundamental para cualquier empresa que busque destacarse en el mercado altamente competitivo de hoy en día. Para una empresa especializada en la producción y distribución de escaleras metálicas, barandas, materiales de maestranza, materiales de poliuretano y otros productos relacionados en el sector metalmeccánico, contar con un plan de marketing bien estructurado resulta crucial para el éxito del negocio. Este plan debe enfocarse en las cuatro P del marketing: producto, precio, plaza y promoción. En primer

lugar, la calidad del producto es de suma importancia. La empresa asegurará que sus productos sean de alta calidad, duraderos y capaces de satisfacer las necesidades de su mercado objetivo.

4.2.1. Producto

La empresa se embarcará en proyectos que abarcan tres áreas principales: soldadura, maestranza y poliuretano. En el ámbito de la soldadura, se especializará en la unión de estructuras metálicas mediante técnicas avanzadas. La división de maestranza se enfocará en la producción de componentes precisos para diversas industrias, utilizando software de diseño asistido por ordenador (CAD) y máquinas de control numérico por ordenador (CNC). Por otro lado, la división de poliuretano se centrará en la fabricación de productos como espuma aislante y placas tecnomuro, empleando tecnología y equipos adecuados para garantizar la calidad.

En cuanto al ciclo de vida, los productos metálicos como escaleras y barandas pueden tener una duración de 15 a 20 años, dependiendo del mantenimiento. Para asegurar una mayor protección contra la corrosión, se contempla un tratamiento de galvanizado además de la pintura, lo que permite ofrecer un período de vida de hasta 20 años, siempre y cuando se realicen los mantenimientos adecuados y el producto no se vea afectado por agentes externos.

4.2.2. Precio

Para determinar los precios, es necesario considerar varios factores, como la oferta y la demanda del mercado, así como los costos de producción, impuestos, gastos y el margen de beneficio deseado. Estos precios deben estar en línea con los precios vigentes en el mercado. Gracias a la competitividad de la empresa, puede ofrecer precios más bajos.

Los precios actuales de los productos de la empresa son los siguientes:

- Calaminón industrial (por metro cuadrado): S/ 115,0
- Escaleras: S/ 1900,0 por unidad
- Plataformas y barandas: S/ 3200,0 por unidad

- Piñones, ejes bocamas y otros: S/ 650,0 por unidad
- Tecnomuro: S/ 250,0 por metro cuadrado

4.2.3. Plaza

La empresa cuenta con un enfoque de marketing directo, lo que implica que vende sus productos directamente a los clientes, como constructoras y empresas mineras. La comunicación con los clientes se lleva a cabo a través de su equipo de ventas. El taller de la empresa se ubica en el distrito de Moquegua y no cuenta con sucursales adicionales. Los productos son entregados directamente a los compradores sin la intervención de intermediarios, y si es necesario, la empresa también ofrece servicios de instalación. El transporte de los productos se realiza utilizando vehículos propiedad de la empresa. Aunque su enfoque principal está en el distrito de Moquegua, la empresa tiene clientes activos en otras provincias y regiones.

4.2.4. Promoción

Lanzamiento de la campaña:

Objetivos: Atraer a nuevos clientes, incrementar las ventas, consolidar nuestra marca y expandir nuestro mercado.

Presencia en redes sociales:

- Facebook: Nuestra página de Facebook incluirá una imagen animada en la portada que destacará las características principales de nuestra empresa. También será un espacio para recibir sugerencias y resolver dudas de nuestros clientes.
- Twitter: Crearemos una cuenta empresarial y una cuenta publicitaria asociada para llevar a cabo campañas publicitarias.
- YouTube: Elaboraremos un vídeo promocional resaltando las ventajas de nuestros productos.

- Participación en ferias regionales de Moquegua: Estaremos presentes en la feria más grande y relevante de la región para mostrar nuestros productos y servicios.

4.3. Requerimiento de maquinaria y equipo

4.3.1. Máquina de soldar multiprocesos

Equipo de Soldar Multiproceso de 400V

- Voltaje de entrada: 208 V
- Fase de entrada: 1 y 3 fases
- Entrada HZ 50/60 HZ
- Tipo actual: AC / DC
- Voltaje máximo del circuito abierto: 75 VDC
- Amperaje mín.: 3 A
- Amperaje Max: 400 A
- Ancho Neto: 349.25 mm.
- Altura Neta: 628.65 mm.
- Salida de soldadura: CC

Figura 18

Máquina de Soldar Multiprocesos



Nota. Máquina de soldar multiprocesos. Extraído de Soldamundo Perú

4.3.2. Torno

Modelo: TH 6620 D

- Volteo sobre Bancada: 660 mm
- Volteo sin Escote: 900 mm
- Volteo sobre Carro Transversal: 440 mm
- Ancho de Bancada: 400 mm
- Dureza de la Bancada: 550 – 600 brinell
- Distancia entre Puntas: 2000 mm
- Velocidades: 16
- Rangos de Velocidad: 25 – 1600 rpm
- Voltaje: 220v 60hz
- Fases: 3 ph
- Motor: 10 kw / 15 hp
- Bomba de Refrigeración: 0.1 kw
- Contra Punta: MK5
- Largo de Contra Punta: 235 mm
- Diámetro de Contra Punta: 105 mm
- Tipo Husillo: Camlock DIN ISO 702-2 No8
- Diámetro de Husillo: 105 mm
- Paso Métrico: 0,45 – 120 mm
- Número de Pasos Métricos: 54
- Paso Pulgadas: 80 – 7/16 Gg
- Número de Pasos en Pulgadas: 60
- Paso Diametral: 8/7 – 160
- Número de Pasos Diametral: 42

- Pasos Modulares: 0,25 – 60 mm
- Número de Pasos Modulares: 46
- Garantía: 12 meses contra defectos de fábrica
- Lugar de entrega: Taller del AEO
- Puesta en marcha
- Capacitación de 8 horas
- Asesoramiento por dos meses

Figura 19

Torno



Nota. Se muestra un torno convencional. Extraído de Innovamaq S.A.C.

4.3.3. Reactor de poliuretano

Máquina reactor de spray de poliurea y poliuretano

- Presión de trabajo: Max. 350bar
- Largo max de mangueras: 120mts
- Temperatura max de componentes: 88°C
- Salida máxima: 24 kg / min (50 lb / min)
- Potencia de cada calentador: 7500W
- Fluido: max 24kg x minuto
- Uso de energía: Trifásico 380V 18kw
- Contratipo similar a Graco H40

- Relación de datos de materias primas: 1: 1 (fijo)
- Rango de viscosidad del material crudo: 200-1000CPS (a temperatura de trabajo)

Incluye:

- 30 mts de manguera
- 2 pistolas para poliurea
- 30 mts cable extensión con meneques
- 1 kit de poliuretano de 500kg
- Kit de herramientas reparación
- Curso de aplicación de poliurea y poliuretano (7 días)
- Asesoramiento por un mes
- Garantía: 03 años
- Puesto en marcha
- Instalación el taller del AEO

Figura 20

Reactor de Poliuretano



Nota. La imagen muestra un reactor y espuma. Extraído de APV SA.

4.3.4. Bobina de plancha pre pintada

Aluzinc: Bobina

Color de Aluzinc: Blanco

Espesor de Aluzinc: 0.30 mm

Presentacion: rollo de 1200 m

Figura 21

Bobina de plancha pre pintada



Nota. Se muestra una bobina pre pintada RAL 9003. Extraído de Inmaco.com

4.4. Plan de capacitación

Después de examinar los principales desafíos de la empresa, se puede inferir que muchos de estos problemas están relacionados con la gestión de inventarios y se atribuyen a la falta de capacitación de los empleados, tanto en aspectos técnicos como administrativos. Se identificaron factores clave que reflejan deficiencias en varios procesos de gestión, como la falta de comunicación con los proveedores, la reposición lenta de inventario, órdenes de compra incompletas y retrasos en el reabastecimiento.

4.4.1. Seguridad, salud ocupacional y medio ambiente:

Este tema es de gran importancia en diversas empresas, especialmente en la industria de la salud, debido a la naturaleza del trabajo realizado y al compromiso con el cuidado ambiental.

En nuestra empresa, las labores no implican riesgos si se utilizan adecuadamente los equipos de protección personal para tareas como la administración de inyecciones, labores de almacén, transporte de mercancías y eliminación correcta de materiales considerados biológicamente peligrosos.

4.4.2. Procedimientos de trabajo:

La falta de estandarización y procedimientos claros en nuestra empresa conduce a menudo a prácticas incorrectas, lo que resulta en retrasos, pérdidas, ineficiencia y otros problemas relacionados. El propósito de la capacitación es garantizar que todos los empleados desempeñen sus funciones de manera adecuada y conforme a los estándares establecidos.

4.4.3. Buenas prácticas de almacenamiento:

En sectores como la alimentación y la medicina, las buenas prácticas de almacenamiento son cruciales debido a las normativas para preservar los productos en condiciones óptimas. Factores como la temperatura, iluminación, peso, embalaje y manipulación son fundamentales. Dada la naturaleza de nuestros productos, que requieren condiciones especiales, es esencial proporcionar capacitación en este ámbito.

Tabla 42

Capacitaciones, cantidad y total de horas

Tipo de capacitación	Horas de capacitación	Número de capacitaciones	Total Horas
Seguridad y salud ocupacional	1.5	4	6
Procedimiento de trabajo	1	4	4
Buenas prácticas	1.5	5	7.5
TOTAL			17.5

De acuerdo con la tabla previa, se planifica que el total de horas de capacitación mensual alcance las 17.5 horas, y los temas abordados se actualizarán conforme a los estándares establecidos por DIGEMID. Es fundamental tener en cuenta que estos temas deben ser revisados y reforzados regularmente para mantener la adhesión a las buenas prácticas.





CAPÍTULO V

5. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA

5.1. Análisis de costo beneficio

	AÑO BASE AÑO 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
VENTAS		S/ 1,263,783	S/ 1,263,783	S/ 1,263,783	S/ 1,263,783
COMPRAS		S/ 1,146,983	S/ 1,146,983	S/ 1,146,983	S/ 1,146,983
UTILIDAD BRUTA		S/ 116,800.00	S/ 116,800.00	S/ 116,800.00	S/ 116,800.00
GASTOS ADMINISTRATIVOS	S/ 103,100.00	S/ 103,100.00	S/ 103,100.00	S/ 103,100.00	S/ 103,100.00
UTILIDAD OPERATIVA		S/ 13,700.00	S/ 13,700.00	S/ 13,700.00	S/ 13,700.00
DEPRECIACION		S/ 1,364.25	S/ 1,064.25	S/ 1,064.25	S/ 1,064.25
EBIT		S/ 12,335.75	S/ 12,635.75	S/ 12,635.75	S/ 12,635.75
IR(29.5)		S/ 3,639.05	S/ 3,727.55	S/ 3,727.55	S/ 3,727.55
DEPRECIACION		S/ 1,364.25	S/ 1,064.25	S/ 1,064.25	S/ 1,064.25
FLUJO DE CAJA OPERATIVO		S/ 10,060.95	S/ 9,972.45	S/ 9,972.45	S/ 9,972.45
PRESTAMO	-S/ 9,900.00				
AMORTIZACION		-S/ 2,071.42	-S/ 2,319.99	-S/ 2,598.39	-S/ 2,910.20
INTERESES		-S/ 1,188.00	-S/ 939.43	-S/ 661.03	-S/ 349.22
FLUJO DE CAJA FINANCIERO	-S/ 9,900.00	S/ 6,801.53	S/ 6,713.03	S/ 6,713.03	S/ 6,713.03
VAN	S/ 6,302.59				
TIR	47%				
B/C	1.64				
PRI	-S/ 9,900.00	S/ 6,072.80	S/ 5,993.78	S/ 5,993.78	S/ 5,993.78
		-S/ 3,827.20	S/ 12,066.58	S/ 11,987.56	S/ 11,987.56

CUADRO DE AMORTIZACIONES

APORTE DE CAPITAL	10%	S/ 1,100.00
FINANCIAMIENTO	90%	S/ 9,900.00

		Año1	Año 2	Año3	Año4
PRESTAMO	S/ 9,900.00	S/ 7,828.58	S/ 5,508.59	S/ 2,910.20	S/ 0.00
AMORTIZACION		S/ 2,071.42	S/ 2,319.99	S/ 2,598.39	S/ 2,910.20
INTERES		S/ 1,188.00	S/ 939.43	S/ 661.03	S/ 349.22
CUOTA		S/ 3,259.42	S/ 3,259.42	S/ 3,259.42	S/ 3,259.42
PROPUESTA	S/ 8,500.00				
MATERIALES	S/ 2,500.00				
TOTAL	S/ 11,000.00				

En el análisis costo beneficio se observa que los indicadores financieros demuestran que el proyecto de mejora es viable ya que se tiene un VAN positivo de S/. 6,302.59, un TIR de 47% y un B/C de 1.64 lo que indica que por cada S/.1 invertido por la empresa, genera una utilidad de S/.0.64.

CONCLUSIONES

Primera: Se llevó a cabo un diagnóstico de la situación actual de la cadena de suministros de la empresa. Tras el análisis, se evidenció el descenso de los indicadores principales del año 2023 a 2024 tales como en la eficiencia económica que disminuyó de 1.32 a 1.30, la eficiencia de abastecimiento se redujo de 0.86 a 0.77 y la eficiencia de distribución de 28.3% a 27.7%. Los resultados afectan la confiabilidad del servicio, la satisfacción del cliente y la sostenibilidad operativa del sistema de distribución. Es por ello que se plantea aplicar el modelo SCOR-DS, con el fin de mejorar el rendimiento de la empresa.

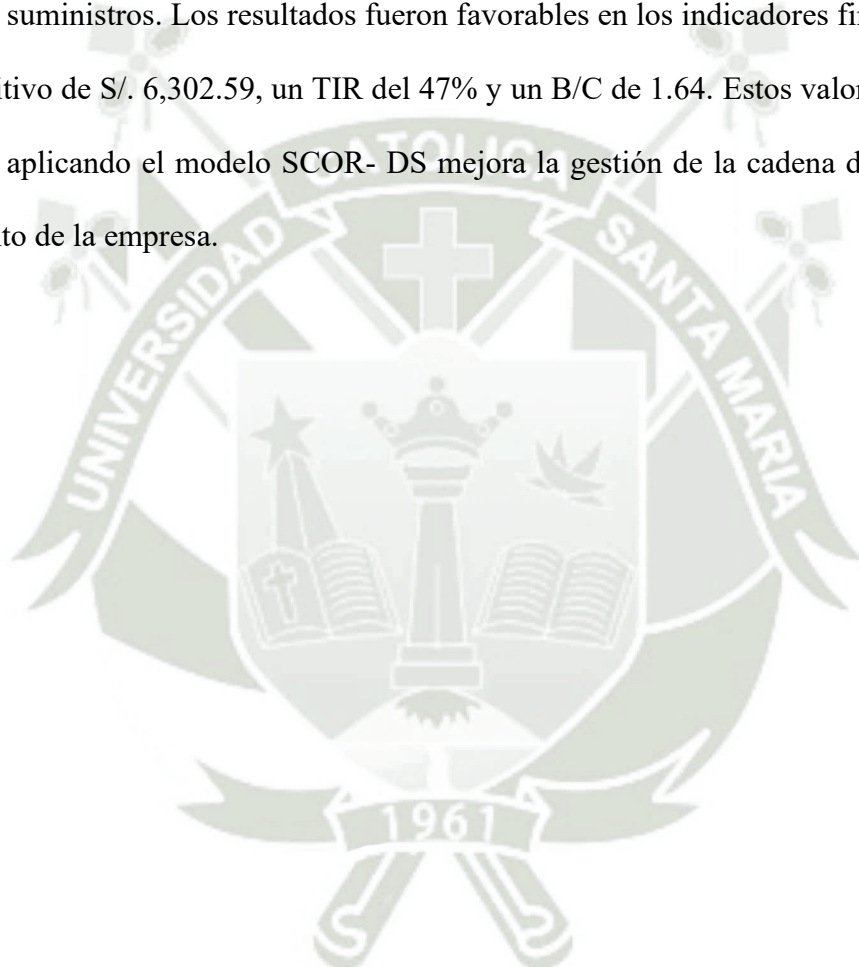
Segunda: La evaluación mediante el modelo SCOR-DS a los procesos logísticos de la empresa presenta bajos puntajes en los macroprocesos de Planificación (1.27), Abastecimiento (1.25), Distribución (0.93) y Devoluciones (1.26) frente al estándar mínimo de 3. Se identificó que el principal desafío está relacionado con la distribución, ya que se registró el puntaje más bajo de 0.93 en comparación al resto.

Tercera: A través de la aplicación de las métricas del modelo SCOR-DS se perciben limitaciones en la confiabilidad de cumplimiento puntual de pedidos el cual alcanza solo un 27.7%, mientras que un 20% de pedidos llega con retraso. Por otro lado, la eficiencia económica es de 1.07 la cual es limitada frente al objetivo de 1.5. Los resultados evidencian brechas en la gestión logística que afectan la eficiencia y confiabilidad de la cadena de suministro, lo que limita el rendimiento de la empresa.

Cuarta: Se logró elaborar una propuesta de mejora de la cadena de suministros mediante estrategias logísticas en la empresa, utilizando la metodología SCOR DS. La propuesta integra los registros de control logístico basado en SCOR-DS el cual permite estructurar los datos para dar su correspondiente seguimiento. Asimismo, el plan de marketing alinea la demanda real y la gestión de inventarios, mientras que la identificación de los

requerimientos de maquinaria y equipo optimiza la eficiencia operativa y reduce costos logísticos. Finalmente, el plan de capacitación impulsa el desarrollo del personal asegurando las mejoras implementadas. En conjunto, estas acciones incrementan la confiabilidad y eficiencia de la cadena de suministros, asegurando el rendimiento de la empresa.

Quinta: Se realizó una evaluación de la viabilidad económica de la propuesta para la cadena de suministros. Los resultados fueron favorables en los indicadores financieros, con un VAN positivo de S/. 6,302.59, un TIR del 47% y un B/C de 1.64. Estos valores indican que la propuesta aplicando el modelo SCOR- DS mejora la gestión de la cadena de suministro y el rendimiento de la empresa.



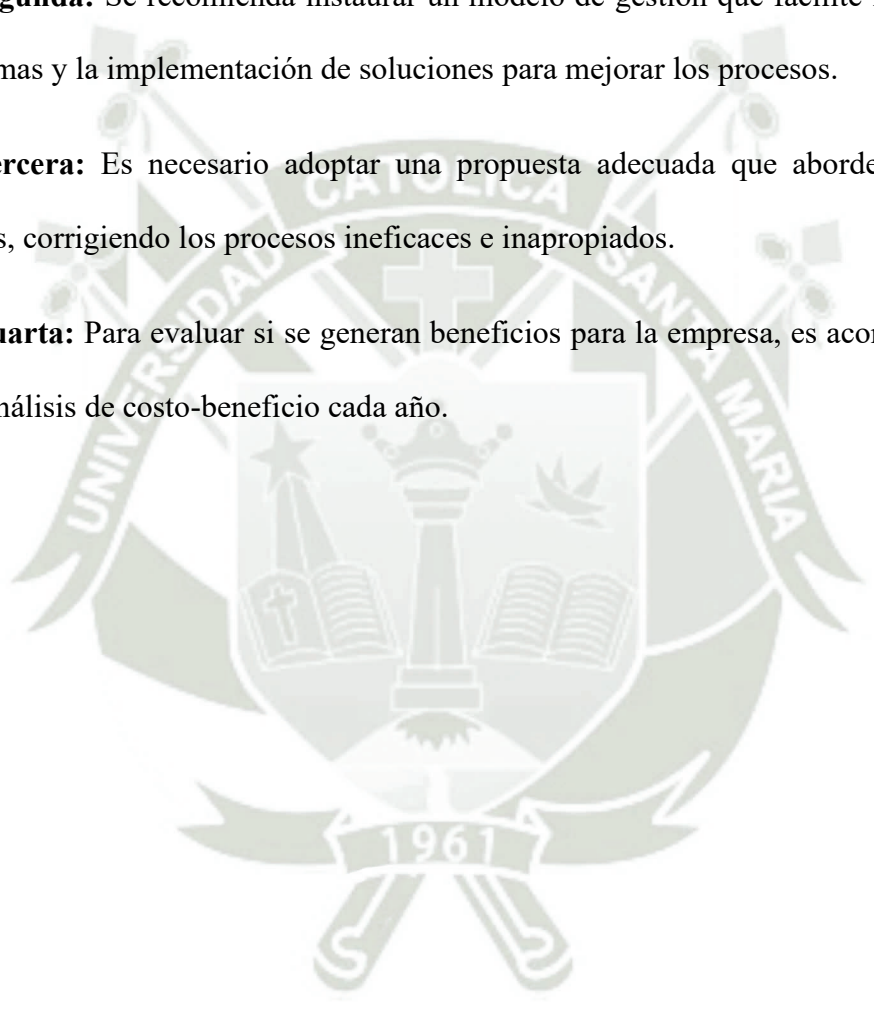
RECOMENDACIONES

Primera: Se sugiere llevar a cabo una evaluación periódica de la situación actual de la empresa cada seis meses para detectar posibles desafíos futuros y ofrecer soluciones de manera ágil.

Segunda: Se recomienda instaurar un modelo de gestión que facilite la identificación de problemas y la implementación de soluciones para mejorar los procesos.

Tercera: Es necesario adoptar una propuesta adecuada que aborde los problemas detectados, corrigiendo los procesos ineficaces e inapropiados.

Cuarta: Para evaluar si se generan beneficios para la empresa, es aconsejable llevar a cabo un análisis de costo-beneficio cada año.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adwiyah, R., Syaukat, Y., Mulyati, H., & Indrawan, D. (2024). Measuring supply chain performance using Supply Chain Operations Reference (SCOR) model. *Operations and Supply Chain Management: An International Journal*, 16(2), 210–220. Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/371805849>
- Aponte Cuevas, E. G., & Ibarra Colonia, F. (2021). *Implementación del modelo SCOR para mejorar la gestión de la cadena de suministros de una empresa metalmecánica en Lima - 2021*. UCV.
- ASCM. (2022). SCOR Digital Standard: Introduction and front matter (Versión 14.0). *Association for Supply Chain Management*. Obtenido de https://www.ascm.org/globalassets/ascm_website_assets/docs/intro-and-front-matter-scor-digital-standard.pdf
- Calatayud, A., & Katz, R. (2019). *Cadena de suministro 4.0: Mejores prácticas internacionales y hoja de ruta para América Latina* (Vol. 744). Inter-American Development Bank. Obtenido de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=CuW3DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA4&dq=CADENA+DE+SUMINISTRO+4.0+Mejores+Pr%C3%A1cticas+Internacionales+y+Hoja+de+Ruta+para+Am%C3%A9rica+Latina&ots=FPW0LaHJf9&sig=JI04I1jk-iUHp_K8b1JU7ukPbXo#v=onepage&q=CADENA%20DE%20SUMIN
- Corres, G., Paravié, D., Rorak, G., Rohvein, C., Spina, M. E., & Urrutia, S. (2016). *Aplicación del modelo SCOR en Pymes metalmecánicas de Olavarría*. INGENCUC.
- Esposito, C. (2023). Metaverse integration in supply chain management: developing a SCOR DS-based framework. Obtenido de <https://hdl.handle.net/10589/230698>

- Leon Lazarinos, N. G. (2019). *Propuesta de mejora en la gestión de la cadena de suministro de una empresa metalmecánica aplicando el modelo SCOR, en la Región Arequipa*. UNSA.
- Loro Almeyda, E. (2023). *Propuesta de Gestión de Inventario basado en el modelo SCOR en una empresa metalmecánica, Lima – 2022*. UCV.
- Macías, K. (2024). *Diseño de modelo de control interno para abastecimiento en empresa inmobiliaria: Aplicación de COSO-ERM y SCOR-DS*. [Tesis de pregrado]. Escuela Superior Politécnica del Litoral. DSpace en ESPOL: Home. Obtenido de <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/65585>
- Martínez, O., López, J., & Zapata, O. (2024). La importancia de la cadena de suministros en las empresas: The importance of the supply chain in companies. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(5), 2456-2473. doi:DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2791>
- Mejía, S., Ocampo, L., & Silva, P. (2010). Análisis de los costos logísticos en la administración. *Scientia et Technica*, 45(2). Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/849/84917249050.pdf>
- Ministerio de la Producción. (2023). *Reporte de coyuntura industrial*. Lima: SNI.
- Mora, L. (2012). *Gestión logística integral*. Ecoe Ediciones.
- Ñaupas, H. (2018). *Metodología de la investigación: cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis*. Ediciones de la U.
- Ruiz, S. (2024). Estrategias de Gestión de la Cadena de Suministro en un Mundo Globalizado. *Revista Científica Zambos*, 3(2), 97-119. doi:<https://doi.org/10.69484/rcz/v3/n2/19>
- Sanchez Huallpa, J. G., & Casimiro Quispe, H. E. (2019). *Mejora de la producción de una empresa metalmecánica mediante la implementación formal del área de planeamiento y control de operaciones*. ARM.

Vargas , F. (2025). *Aplicación del Modelo SCOR DS en la bodega de producto terminado para la optimización del proceso de abastecimiento de envases retornables a la línea 1 de envasado de una empresa de bebidas de moderación y refrescos.* [Tesis de pregrado]. Escuela Superior Politécnica del Litoral. DSpace en ESPOL: Home. Obtenido de <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/66118>



ANEXOS

ANEXO 1: INVERSION FIJA

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Valor Unitario (S/.)	Total Inversión (S/.)
1. Inversión fija				11000.00
1.1. Inversión fija tangible				0.00
1.1.1. Terrenos e infraestructura				0.00
1.1.2. Maquinaria				0.00
Torno pequeño	Unidades	0	155800.00	0.00
Torno pequeño	Unidades	0	32000.00	0.00
Máquina de soldar multipropuestos	Unidades	0	30200.00	0.00
Roladora de tubos	Unidades	0	14000.00	0.00
1.1.3. Equipo				0.00
Reactor de poliuretano	Unidades	0	108360.00	0.00
Bobina de plancha prepintada espesor 0.3	Unidades	0	22000.00	0.00
Plegadora	Unidades	0	12000.00	0.00
Estampadora	Unidades	0	10000.00	0.00
Curvadora	Unidades	0	18000.00	0.00
Tren de post formado	Unidades	0	15000.00	0.00
1.1.4. Muebles y Enseres				0.00
1.1.5. Activos biológicos				0.00
	Unidades			
1.2. Inversión Intangible				11000.00
Propuesta de mejora SCOR-DS	Unidades	1	11000.00	11000.00

ANEXO 2: COMPRAS

Concepto	Años				
	0	1	2	3	4
I. Materia prima e insumos	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
Materia prima	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
Insumo	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
II. Mano de obra	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
Mano de obra directa	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
Mano de obra indirecta	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
Mano de obra de operación y ventas	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
III. Otros costos Indirectos	S/ -	S/ 1,146,983.00	S/ 1,146,983.00	S/ 1,146,983.00	S/ 1,146,983.00
Otros costos indirectos	S/ -	S/ 1,146,983.00	S/ 1,146,983.00	S/ 1,146,983.00	S/ 1,146,983.00
Total, compras	S/ -	S/ 1,146,983.00	S/ 1,146,983.00	S/ 1,146,983.00	S/ 1,146,983.00

ANEXO 3: Estado de Resultados

Concepto	Año				
	0	1	2	3	4
I. Ingresos (Ventas)	S/ -	S/ 1,263,783.00	S/ 1,263,783.00	S/ 1,263,783.00	S/ 1,263,783.00
Ventas	S/ -	S/ 1,263,783.00	S/ 1,263,783.00	S/ 1,263,783.00	S/ 1,263,783.00
Ingresos extraordinarios	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
II. Compras	S/ -	S/ 1,146,983.00	S/ 1,146,983.00	S/ 1,146,983.00	S/ 1,146,983.00
III. Utilidad Bruta	S/ -	S/ 116,800.00	S/ 116,800.00	S/ 116,800.00	S/ 116,800.00
IV. Gastos de Operación	S/ 103,180.00	S/ 103,100.00	S/ 103,100.00	S/ 103,100.00	S/ 103,100.00
Gastos de venta	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
Gastos administrativos	S/ 103,100.00	S/ 103,100.00	S/ 103,100.00	S/ 103,100.00	S/ 103,100.00
V. Depreciación de A.F y Amort. Intang	S/ 1,364.25	S/ 1,064.25	S/ 1,064.25	S/ 1,064.25	S/ 1,064.25
VI. Utilidad Operativa	S/ -	S/ 13,700.00	S/ 13,700.00	S/ 13,700.00	S/ 13,700.00
VII. Gastos Financieros	S/ -	S/ 6,801.53	S/ 6,713.03	S/ 6,713.03	S/ 6,713.03
Amortización		S/ 2,071.42	S/ 2,319.99	S/ 2,598.39	S/ 2,910.20
Pago de intereses	S/ -	S/ 1,188.00	S/ 939.43	S/ 661.03	S/ 349.22
VII. EBIT	S/ -	S/ 12,635.75	S/ 12,635.75	S/ 12,635.75	S/ 12,635.75
IR (29.5%)	S/ -	S/ 3,727.55	S/ 3,727.55	S/ 3,727.55	S/ 3,727.55
Utilidad Neta	S/ -	S/ 8,908.20	S/ 8,908.20	S/ 8,908.20	S/ 8,908.20

ANEXO 4: Flujo de Caja Financiero

Concepto	Año 0	Proyectado			
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
I. Ingresos	S/ -	S/ 1,263,783.00	S/ 1,263,783.00	S/ 1,263,783.00	S/ 1,263,783.00
Ingresos por venta	S/ -	S/ 1,263,783.00	S/ 1,263,783.00	S/ 1,263,783.00	S/ 1,263,783.00
Valor residual	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
Recupero capital de trabajo	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
II. Egresos	S/ 114,100.00	S/ 1,253,722.05	S/ 1,253,810.55	S/ 1,253,810.55	S/ 1,253,810.55
II.1. Costos de producción	S/ -	S/ 1,146,983.00	S/ 1,146,983.00	S/ 1,146,983.00	S/ 1,146,983.00
II.2. Gastos de operación	S/ 103,100.00	S/ 103,100.00	S/ 103,100.00	S/ 103,100.00	S/ 103,100.00
II.3. Impuesto a la renta	S/ -	S/ 3,639.05	S/ 3,727.55	S/ 3,727.55	S/ 3,727.55
II.4. Inversión fija año 0	S/ 11,000.00	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
Inversión Fija	S/ 11,000.00	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
Capital de Trabajo	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
Gastos Generales	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
Gastos de Supervisión	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
Flujo de Caja Económico	-S/ 114,100.00	S/ 10,060.95	S/ 9,972.45	S/ 9,972.45	S/ 9,972.45
Préstamo	S/ -	S/ 2,071.42	S/ 2,319.99	S/ 2,598.39	S/ 2,910.20
Servicio de deuda (cuota)	S/ -	S/ 1,188.00	S/ 939.43	S/ 661.03	S/ 349.22
Escudo fiscal	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
Flujo de Caja Financiero	-S/ 114,100.00	S/ 6,801.53	S/ 6,713.03	S/ 6,713.03	S/ 6,713.03