

Maestría en

SUPPLY CHAIN

**Trabajo de investigación previo a la obtención del título de
Magíster en la Gestión estratégica de la cadena de suministros**

AUTORES:

Montero Guerrero Joseph Stalin

Ortiz Ulpo Jessica Stefanía

Pisuña Vega Diego Alejandro

Ricardo Rosales Jimmy Fernando

Villacreses Valle Santiago Felipe

TUTORES:

Director de maestría

Mgs José Francisco Garrido Casas

Coordinador de maestría

PhD(c) Carlos Luis Calderón

**La planificación de la demanda como factor determinante en la eficiencia y reducción
de costos logísticos en la empresa SAJEDI S.A.S. durante el periodo 2025**

Quito, junio 2026

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Certificación de autoría

Nosotros, **Montero Guerrero Joseph Stalin, Ortiz Ulpo Jessica Stefanía, Pisuña Vega Diego Alejandro, Ricardo Rosales Jimmy Fernando, Villacreses Valle Santiago Felipe**, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE), para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, su reglamento y demás disposiciones legales.



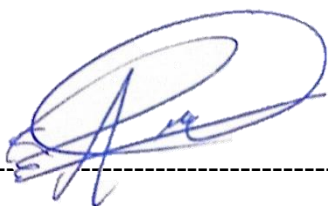
Firma del graduando

Montero Guerrero Joseph Stalin



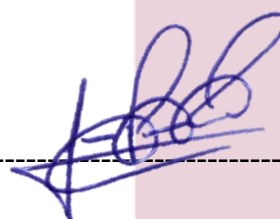
Firma del graduando

Ortiz Ulpo Jessica Stefanía



Firma del graduando

Pisuña Vega Diego Alejandro



Firma del graduando

Ricardo Rosales Jimmy Fernando



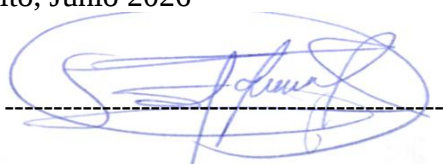
Firma del graduando
Villacreses Valle Santiago Felipe

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Acuerdo de confidencialidad

Nosotros, **Montero Guerrero Joseph Stalin, Ortiz Ulpo Jessica Stefanía, Pisuña Vega Diego Alejandro, Ricardo Rosales Jimmy Fernando, Villacreses Valle Santiago Felipe**, en calidad de autores del trabajo de investigación titulado **Titulo del trabajo de investigación La planificación de la demanda como factor determinante en la eficiencia y reducción de costos logísticos en la empresa SAJEDI S.A. durante el periodo 2025**, autorizamos a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE) para hacer uso de todos los contenidos que nos pertenecen o de parte de los que contiene esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación. Los derechos que como autores nos corresponden, lo establecido en los artículos 5, 6, 8, 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento en Ecuador.

D. M. Quito, Junio 2026



Firma del graduando

Montero Guerrero Joseph Stalin



Firma del graduando

Ortiz Ulpo Jessica Stefanía



Firma del graduando

Pisuña Vega Diego Alejandro



Firma del graduando

Ricardo Rosales Jimmy Fernando



Firma del graduando
Villacreses Valle Santiago Felipe

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Aprobación de dirección y coordinación del programa

Nosotros, **Mgs. José Francisco Garrido Casas, PhD(c). Carlos Luis Calderón**

Espinales, declaramos que los graduandos: **Montero Guerrero Joseph Stalin, Ortiz Ulpo**

Jessica Stefanía, Pisuña Vega Diego Alejandro, Ricardo Rosales Jimmy Fernando,

Villacreses Valle Santiago Felipe son los autores exclusivos de la presente investigación y que ésta es original, auténtica y personal de ellos.

Mgs. José Francisco Garrido Casas
Director de la Maestría en Gestión
Estratégica de Cadena de Suministros

PhD(c). Carlos Luis Calderón Espinales
Coordinador de la Maestría en Gestión
Estratégica de Cadena de Suministros

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi esposa Rita Solorzamo Anchundia y a mi hija Joseline Montero Solorzano, quienes son el pilar fundamental para mi desarrollo en esta etapa de mi vida, a mis padres que hoy no están conmigo, pero sé que estarían muy orgullosos de este logro.

Montero Guerrero Joseph Stalin

Cada página de este trabajo refleja el sacrificio, dedicación y deseo constante de superación. Por ello, quiero dedicar este logro a quienes fueron parte fundamental de este proceso.

En primer lugar, a Dios, sea toda la gloria y la honra, por darme la vida, la fortaleza y los recursos necesarios para alcanzar esta meta.

A mi hija y a mi esposo quienes han sido mi mayor fuente de inspiración y motor para seguir creciendo tanto personal como profesionalmente.

A mis profesores de la UIDE por su dedicación, compromiso y valiosas enseñanzas las cuales contribuyeron significativamente a mi formación académica y al desarrollo de este proyecto.

Y finalmente, me dedico este logro a mí misma por haber demostrado que aun asumiendo los roles de ser madre y trabajadora, es posible alcanzar las metas que uno se propone con determinación, disciplina y constancia.

“Determinarás asimismo una cosa, y te será firme.” Job 22:28^a

Ortiz Ulpo Jessica

Dedicado este proyecto a Dios por mantenerme fuerte, con salud y sabiduría para poder cumplir tan anhelado objetivo. A mis padres y hermano por ser el apoyo incondicional, la fortaleza, el saberme comprender cuando tienes un propósito supieron brindarme la mejor motivación para no rendirme en el transcurso de este proceso. Este logro es la muestra de la perseverancia, el esfuerzo de día a día por una superación más tanto personal como profesional.

Pisuña Vega Diego

Dedico este trabajo, en primer lugar, a Dios y a la Santísima Virgen María, por guiar mi camino, brindarme fortaleza en cada paso de mi formación académica y cumplimiento de mis metas.

A mi amada esposa, Mariela Rios, y a mi querida hija, Mónica Ricardo, quienes han sido mi mayor fuente de inspiración, motivación y fortaleza. Gracias por su amor incondicional, comprensión, paciencia y apoyo constante durante cada etapa de este proceso.

A mis padres y hermanos, por sus enseñanzas, valores, apoyo y confianza a lo largo de mi vida, contribuyendo a mi crecimiento personal y profesional.

A mis docentes, quienes compartieron sus conocimientos y experiencias, enriqueciendo significativamente mi formación académica.

De manera especial, la Dra. Helga Luzuriaga, por su orientación, acompañamiento y valiosos consejos durante el desarrollo mi maestría.

A todos ustedes, mi más profunda gratitud y reconocimiento.

Ricardo Rosales Jimmy

Dedico este logro, en primer lugar, a Dios, por iluminar mi camino y darme la fortaleza para alcanzar esta meta.

A mi esposa y a mi hijo, quienes son mi mayor inspiración y la razón que me impulsa a ser una mejor persona cada día.

A mis padres y a mi hermano, por ser ejemplo de esfuerzo, perseverancia y valores, y por acompañarme siempre en cada etapa de mi vida.

Este logro representa el resultado de años de sacrificio, aprendizaje y dedicación, pero sobre todo, refleja el amor, apoyo y confianza de quienes han caminado a mi lado.

Con todo mi amor, este logro es para ustedes.

Villacreses Valle Santiago

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro sincero agradecimiento a Dios, a nuestras familias y a todas las personas que nos brindaron su apoyo y motivación durante esta etapa académica.

A nuestros docentes y autoridades de la Universidad Internacional del Ecuador, por los conocimientos, orientación y experiencias compartidas a lo largo de la maestría, los cuales contribuyeron significativamente a nuestra formación profesional.

Finalmente, agradecemos a todas las personas que, de manera directa o indirecta, aportaron al cumplimiento de este importante objetivo académico y profesional.

Los autores

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo desarrollar un modelo de gestión de la demanda para mejorar la eficiencia operativa y optimizar los costos logísticos de la empresa SAJEDI S.A.S. La investigación surge debido a la ausencia de un sistema formal de pronóstico, lo que ha generado desequilibrios y quiebres de inventarios, compras urgentes y afectaciones en el nivel de servicio al cliente.

La metodología empleada corresponde a un enfoque cuantitativo de carácter aplicado, con alcance correlacional y explicativo, sustentado en el análisis de información histórica de ventas y variables operativas de la organización. Para ello, se utilizaron herramientas como la clasificación de inventarios por importancia económica y variabilidad de la demanda (ABC-XYZ), y la evaluación de indicadores de desempeño logístico y precisión de pronósticos.

Los resultados evidencian que una parte importante del portafolio presenta comportamientos de demanda altamente variables, lo que justifica la implementación de modelos de pronóstico diferenciados y políticas de inventario específicas según las características de cada producto.

Con base en los resultados obtenidos, se propone un modelo estructurado de gestión de la demanda orientado a fortalecer la toma de decisiones, optimizar la inversión en inventarios, mejorar la disponibilidad de productos y contribuir a la reducción de los costos logísticos, fortaleciendo la competitividad de SAJEDI S.A.S.

Palabras clave: gestión de la demanda, pronóstico de ventas, costos logísticos, gestión de inventarios, eficiencia operativa.

ABSTRACT

The objective of this research is to develop a demand management model to improve the operational efficiency and optimize the logistics costs of SAJEDI S.A.S. This research arises from the absence of a formal forecasting system, which has generated inventory imbalances and stockouts, emergency purchases, and negative impacts on the customer service level.

The methodology employed corresponds to a quantitative applied approach, with correlational and explanatory scope, supported by the analysis of historical sales information and the company's operational variables. For this purpose, tools such as the a combined methodology used to classify inventories according to their economic value and demand variability (ABC–XYZ) classification and the evaluation of logistics performance indicators and forecast accuracy were used.

The results show that a significant portion of the product portfolio presents highly variable demand behavior, which justifies the implementation of differentiated forecasting models and specific inventory policies according to the characteristics of each product.

Based on the results obtained, a structured demand management model is proposed to strengthen decision-making, optimize inventory investment, improve product availability, and contribute to the reduction of logistics costs, thereby strengthening the competitiveness of SAJEDI S.A.S.

Keywords: demand management, sales forecasting, logistics costs, inventory management, operational efficiency.

Índice General

Portada	1
Certificación de autoría.....	2
Acuerdo de confidencialidad	3
Aprobación de dirección y coordinación del programa	4
DEDICATORIA	5
AGRADECIMIENTOS	8
RESUMEN	9
ABSTRACT.....	10
Índice General.....	11
Índice de Tablas	19
Índice de figuras.....	22
Índice de anexos.....	23
Índice de siglas, acrónimos y términos técnicos.....	24
CAPÍTULO 1.....	29
INTRODUCCIÓN	29
1. Planteamiento del problema e importancia del estudio	29
1.1. Definición del proyecto	30
1.2. Naturaleza o tipo de proyecto.....	30
1.3. Objetivos	32
1.3.1. Objetivo general	32
1.3.2. Objetivos específicos.....	32
1.4. Justificación e importancia del trabajo de investigación.....	33

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

1.4.1. Justificación teórica.....	33
1.4.2. Justificación práctica.	34
1.4.3. Justificación metodológica.	34
1.4.4. Justificación académica.....	35
1.5. Justificación Estratégica y Empresarial.....	36
1.6. Viabilidad de la Investigación.....	36
CAPÍTULO 2.....	37
2. Perfil de la organización.	37
2.1. Nombre, actividades, mercados servidos y principales cifras.....	37
2.1.1. Nombre de la empresa.....	37
2.1.2. Misión, visión, valores	37
2.1.2.1. Misión:	37
2.1.2.2. Visión:.....	37
2.1.2.3. Valores:	37
2.1.3. Actividades, marcas, productos y servicios	38
2.1.4. Ubicación de la sede.....	38
2.1.5. Ubicación de las operaciones	38
2.1.6. Propiedad y forma jurídica.	38
2.1.7. Mercados servidos o ubicación de sus actividades de negocio	39
2.1.8. Tamaño de la organización	40
2.1.9. Información sobre empleados y otros trabajadores.....	40
2.1.10. Procesos claves relacionados con el objetivo propuesto	40
2.1.11. Proceso de gestión de inventarios	41

2.1.12. Proceso de abastecimiento	42
2.1.13. Proceso de distribución logística.....	42
2.1.14. Principales cifras, ratios y números que definen a la empresa.....	43
2.1.15. Modelo de negocio	44
2.1.16. Grupos de interés internos y externos	46
2.1.17. Otros datos de interés	49
CAPÍTULO 3.....	52
3. Análisis de la planificación de la demanda e impacto logístico	52
3.1. Introducción:	52
3.2. Caracterización de la empresa SAJEDI S.A.S.	54
3.3. Diagnóstico del proceso actual de planificación de la demanda.....	55
3.4. Análisis Integral de la Planificación de la Demanda.....	55
3.4.1. Fertilizante de Madera.....	55
3.4.2. Tensioactivo anionico J-10:	58
3.4.3. Tensioactivo Acido Mineral Food:	60
3.4.4. Glicerol.....	63
3.4.5. Aceite de Silicona 8106.....	65
3.5. Evaluación del Desempeño Logístico y Nivel de Servicio Actual	67
3.5.1. Análisis de resultados.....	70
3.5.2. Desempeño de los productos.....	71
3.6. Relación entre Variabilidad y Costo Logístico	72
3.7. Relación entre la planificación de la demanda y los costos logísticos de la empresa	72

3.8. Determinación de la causa raíz del problema mediante herramientas cualitativas	76
3.8.1. Análisis diagrama causa efecto de la empresa SAJEDI S.A.S.....	76
3.9. Técnica de los 5 porques.	79
CAPÍTULO 4.....	82
4. Optimización de procesos y costos en la cadena de suministros	82
4.1. Introducción	82
4.2. Diagnóstico de la situación actual	83
4.3. Fundamento técnico del modelo	84
4.3.1. Clasificación ABC (Always Better Control).....	84
4.3.2. Clasificación XYZ (Clasificación según la variabilidad de la demanda)	85
4.3.3. Clasificación ABC-XYZ (Metodología combinada para clasificar inventarios por valor económico y variabilidad de la demanda) aplicada a SAJEDI S.A.S.	86
4.4. Desarrollo paso a paso del modelo propuesto	93
4.4.1. Paso 1. Recolección de datos	94
4.4.2. Paso 2. Depuración y normalización.....	94
4.4.3. Paso 3. Clasificación ABC	94
4.4.4. Paso 4. Clasificación XYZ	94
4.4.5. Paso 5. Selección del método	94
4.4.6. Paso 6. Medición del error	94
4.4.7. Paso 7. Integración con inventarios.....	95
4.4.8. Paso 8. Seguimiento y mejora continua	95
4.5. Selección técnica de los métodos de pronóstico	95

4.6.	Productos AX: Suavización Exponencial Simple	96
4.7.	Productos AY: Promedio móvil ponderado y Holt	97
4.8.	Productos AZ: Croston, SBA y TSB.....	98
4.9.	Integración del pronóstico con inventarios	99
4.10.	Indicadores de control del modelo	102
4.11.	Flujo operativo propuesto.....	105
4.12.	Arquitectura del Modelo	106
4.13.	Mapa de flujo de valor futuro (VSM, por sus siglas en inglés) futuro de la planificación de la demanda	108
4.14.	Cronograma de implementación	109
4.15.	Matriz de riesgos de implementación.....	112
4.16.	Dashboard propuesto para seguimiento	113
4.17.	Beneficio económico estimado	114
4.18.	Análisis costo-beneficio y retorno sobre la inversión (ROI).....	114
CAPÍTULO 5.....		117
5.	Evaluación del impacto financiero de las mejoras propuestas-	117
5.1.	Introducción.	117
5.2.	Diagnostico financiero actual.....	117
5.3.	Análisis de los Gastos Operacionales (OPEX)	120
5.3.1.	Aprovisionamientos	120
5.3.2.	Otros gastos de explotación.....	122
5.4.	Análisis de las Inversiones	123
5.4.1.	Inmovilizado material	123

5.4.2. Ratio de inversiones en bienes de capital (CapEx, por sus siglas en inglés) (Capital Expenditure)/ Amortizaciones	124
5.5. Conclusiones y Ratios	125
5.5.1. Rentabilidad bruta	125
5.5.2. Rentabilidad operativa.....	125
5.5.3. Rentabilidad neta.....	126
5.5.4. El beneficio antes de intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones (EBITDA, por sus siglas en inglés)	126
5.5.5. Liquidez corriente	127
5.5.5.1. Solvencia.....	127
5.5.6. CapEx / Amortizaciones.....	127
5.6. Recomendaciones.....	128
5.6.1. Optimización de costos logísticos	128
5.6.2. Incrementar margen bruto	128
5.7. Flujo de caja.	128
5.8. Supuestos y Bases de la Propuesta de Mejora.....	131
5.9. Nivel de Servicio Propuesto	131
5.10. Evaluación del Impacto Financiero.....	134
5.11. Evaluación de la viabilidad de la empresa y el margen de seguridad ante cambios en las ventas o costos.....	141
5.11.1. Cálculo del Margen de Seguridad	143
5.12. Análisis estratégico complementario	144
5.12.1. Análisis del Entorno Corporativo desde la Perspectiva de las 4 C's	146

5.12.1.1. Comunicación	146
5.12.1.2. Colaboración	148
5.12.1.3. Creatividad	149
5.12.1.4. Competencia.....	151
5.13. Hoshin Kanri	153
5.13.1. Análisis del hoshin kanri en la matriz	156
5.13.1.1. Visión.....	156
5.13.1.2. Situación actual	156
5.13.1.3. Objetivos estratégicos	156
5.13.1.4. Planes de acción.....	157
5.14. Análisis de la subcontratación:.....	157
5.14.1. Evaluar la conveniencia de externalizar operaciones a proveedores especializados.	158
5.14.2. Optimizar costos, mejorar eficiencia y enfocarse en actividades clave.	159
Capítulo 6.....	160
6. Conclusiones y Aplicaciones	160
6.1. Conclusiones generales	160
6.2. Conclusiones específicas.....	161
6.2.1. Análisis del cumplimiento de los objetivos de la investigación.....	161
6.2.2. Contribución a la gestión empresarial.....	161
6.2.3. Contribución a nivel académico	162
6.2.4. Contribución a nivel personal	162
6.3. Limitaciones de la Investigación.....	163

Bibliografía	165
Anexos	168

Índice de Tablas

Tabla 1 Tabla de productos con mayor impacto económico	54
Tabla 2 Comparación de indicadores de error en métodos de pronóstico – Fertilizante de madera.....	57
Tabla 3 Comparación de indicadores de error en métodos de pronóstico – Tensioactivo anionico J-10.....	59
Tabla 4 Comparación de indicadores de error en métodos de pronóstico – Ácido Mineral Food	62
Tabla 5 Comparación de indicadores de error en métodos de pronóstico – Glicerol	64
Tabla 6 Comparación de indicadores de error en métodos de pronóstico – Aceite de Silicona 8106.....	66
Tabla 7 Indicadores comerciales, logísticos y de inventario por producto de SAJEDI S.A.S. durante el año 2025.....	69
Tabla 8 Indicadores de desempeño logístico por producto de SAJEDI S.A.S. durante el año 2025.....	70
Tabla 9 Comparación de indicadores de precisión del pronóstico y costos logísticos por producto de SAJEDI S.A.S. durante 2025.....	73
Tabla 10 Resumen de los principales hallazgos sobre la relación entre la precisión del pronóstico y los costos logísticos en SAJEDI S.A.S.	76
Tabla 11 Análisis de causas raíz mediante la metodología de los 5 Porqués para los problemas logísticos identificados en SAJEDI S.A.S.	80
Tabla 12 Relación entre los problemas identificados, sus causas y el impacto en el desempeño logístico de SAJEDI S.A.S.	84

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Tabla 13 Políticas de gestión de inventarios según la clasificación ABC propuesta para SAJEDI S.A.S.....	85
Tabla 14 Criterios de clasificación XYZ para la segmentación de la demanda	86
Tabla 15 Segmentación ABC-XYZ y modelos de pronóstico propuestos para los productos estratégicos de SAJEDI S.A.S.	88
Tabla 16 Procedimiento operativo del modelo híbrido de planificación de la demanda propuesto para SAJEDI S.A.S.	95
Tabla 17 Políticas de gestión propuestas para los segmentos AX de SAJEDI S.A.S.....	97
Tabla 18 Políticas de gestión propuestas para los segmentos AY de SAJEDI S.A.S.....	98
Tabla 19 Políticas de gestión propuestas para los segmentos AZ de SAJEDI S.A.S.....	99
Tabla 20 Integración del pronóstico con inventario.....	100
Tabla 21 Indicadores de desempeño logístico, situación actual y metas de mejora	102
Tabla 22 Responsables, actividades y resultados esperados del proceso de planificación y gestión de inventarios	105
Tabla 23 Diagnóstico del proceso de gestión de inventarios y propuesta de mejora.....	109
Tabla 25 Matriz de implementación	112
Tabla 26 Dashboard propuesto para seguimiento	113
Tabla 27 Estimación de la inversión para la implementación del modelo de mejora en la gestión de inventarios	115
Tabla 28 Resumen del Estado de Situación Financiera 2025	118
Tabla 29 Resumen del Estado de Resultados 2025.....	119
Tabla 30 Análisis e interpretación de razones financieras de SAJEDI S.A.S.	129
Tabla 31 Propuesta de mejora de indicadores de servicio logístico por producto	132

Tabla 32	Mejora con la propuesta de una adecuada planificación de la demanda	135
Tabla 33	Punto de equilibrio actual vs Punto de equilibrio propuesto	137
Tabla 34	Nivel mínimo de ventas (actuales) necesario para cubrir los costos totales	139
Tabla 35	Nivel de ventas de SAJEDI S.A.S. en base a las estimaciones de ventas y reducción de costos	141

Índice de figuras

Figura 1	Comparación de pronósticos tradicionales - Fertilizante de madera.....	56
Figura 2	<i>Comparación de pronósticos tradicionales - Tensioactivo Aniónico J-10</i>	<i>58</i>
Figura 3	Comparación de pronósticos tradicionales - Ácido Mineral Food.....	61
Figura 4	Comparación de pronósticos tradicionales - Glicerol	63
Figura 5	Comparación de pronósticos tradicionales - Aceite de Silicona 8106	65
Figura 6	Relación Costos Logísticos (US\$)	74
Figura 7	Diagrama de Ishikawa de las causas que generan altos costos logísticos y bajo nivel de servicio en SAJEDI S.A.S.....	78
Figura 8	Variabilidad de la demanda por producto según coeficiente de variación.....	90
Figura 9	Distribución de productos según segmento ABC-XYZ.....	92
Figura 10	Comparativo de indicadores actuales y metas esperadas	104
Figura 11	Arquitectura de Modelo.....	107
Figura 12	Avance acumulado esperado del plan de implementación.....	111
Figura 13	Grafico del OTIF actual, Fill Rate y Nivel de Servicio.....	133
Figura 14	Punto de Equilibrio nivel Actual	140
Figura 15	Punto de equilibrio con estimación en ventas y costos	142
Figura 16	Modelo de Canvas de la empresa SAJEDI S.A.S.	145
Figura 17	Honshin Kanri	154

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Índice de anexos

Anexo 1 Fundamentación de la originalidad, el rigor científico y la contribución metodológica de la investigación.....	168
Anexo 2 Portafolio de productos comercializados por SAJEDI S.A.S. según línea de negocio	171
Anexo 3 Fórmulas e indicadores utilizados para el análisis de la planificación de la demanda y el desempeño logístico en SAJEDI S.A.S.	172
Anexo 4 Cálculo de los pronósticos por los productos de Fcategoría A	175
Anexo 5 Gráfica del punto de equilibrio (Actual vs estimado) de productos tipo A	177
Anexo 6 Clasificación de productos según criterios ABC-XYZ y modelos de pronóstico recomendados.	183
Anexo 7 Comparativo de Estado de Situación Financiera 2024 - 2025	186
Anexo 8 Comparativo de Estado de Resultados Integral 2024 - 2025	189

Índice de siglas, acrónimos y términos técnicos

Abreviación	Significado	Uso en el proyecto
	Clasificación de productos en categorías	Segmenta los productos de acuerdo
ABC	A, B y C según su importancia económica	con su aporte económico y nivel de control requerido.
		Integra el valor económico de los
ABC-XYZ	Clasificación combinada por importancia económica y variabilidad de la demanda	productos con la estabilidad de su demanda para establecer políticas diferenciadas.
B2B	<i>Business to Business</i> — negocio entre empresas	Describe el modelo comercial de SAJEDI S.A.S., orientado a clientes empresariales.
CapEx	<i>Capital Expenditure</i> — inversiones en bienes de capital	Evalúa la inversión realizada por la empresa en activos productivos.
CFE	<i>Cumulative Forecast Error</i> — error acumulado de pronóstico	Identifica si los pronósticos presentan una tendencia sistemática a sobreestimar o subestimar la demanda.
Cost-to-Serve	Costo total de servir a un cliente o producto	Estima el costo logístico asociado con la atención y distribución de cada producto o cliente.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Abreviación	Significado	Uso en el proyecto
CV	Coeficiente de variación	Mide la variabilidad relativa de la demanda y permite clasificar los productos en las categorías X, Y y Z.
EBITDA	<i>Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization</i> — beneficio antes de intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones	Analiza el desempeño operativo y la capacidad de generación de resultados de la empresa.
EOQ	<i>Economic Order Quantity</i> — cantidad económica de pedido	Determina el tamaño de pedido que equilibra los costos de ordenar y mantener inventarios.
Fill Rate	Tasa de cumplimiento de pedidos	Mide la proporción de unidades solicitadas que fueron atendidas desde el inventario disponible.
Forecast	Pronóstico de la demanda	Representa la estimación de las ventas o requerimientos futuros utilizada para planificar el abastecimiento.
KPI	<i>Key Performance Indicator</i> — indicador clave de desempeño	Designa los indicadores utilizados para monitorear los resultados del modelo.

Abreviación	Significado	Uso en el proyecto
MAD	<i>Mean Absolute Deviation</i> — desviación absoluta media	Cuantifica el error absoluto promedio entre la demanda real y el pronóstico.
MAPE	<i>Mean Absolute Percentage Error</i> — error porcentual absoluto medio	Mide el error del pronóstico en términos porcentuales y permite comparar su precisión.
OPEX	<i>Operating Expenditure</i> — gastos operativos	Representa los gastos necesarios para mantener el funcionamiento cotidiano de la empresa.
OTIF	<i>On Time In Full</i> — entregas completas y a tiempo	Evalúa el porcentaje de pedidos entregados en la fecha acordada y con la cantidad completa.
PMP	Promedio móvil ponderado	Método de pronóstico que asigna mayor peso a las observaciones recientes.
(R ²)	Coeficiente de determinación	Expresa la proporción de variabilidad explicada por el modelo de regresión.
RMSE	<i>Root Mean Square Error</i> — raíz del error cuadrático medio	Penaliza con mayor intensidad los errores grandes y permite comparar modelos de pronóstico.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Abreviación	Significado	Uso en el proyecto
ROI	<i>Return on Investment</i> — retorno sobre la inversión	Evalúa la relación entre los beneficios esperados y la inversión necesaria para implementar la propuesta.
SBA	<i>Syntetos-Boylan Approximation</i> — aproximación de Syntetos-Boylan	Método utilizado para pronosticar productos con demanda intermitente.
SES	Suavización exponencial simple	Método propuesto para productos con demanda estable, especialmente los clasificados como AX.
SKU	<i>Stock Keeping Unit</i> — unidad de mantenimiento de inventario	Identifica cada referencia individual incluida en el portafolio de productos.
TSB	Método Teunter-Syntetos-Babai	Pronostica demandas intermitentes y actualiza la probabilidad de ocurrencia de la demanda.
USD	Dólar de los Estados Unidos	Unidad monetaria empleada para presentar ventas, costos, inversiones y beneficios proyectados.
VSM	<i>Value Stream Mapping</i> — mapa de flujo de valor	Representa el flujo futuro del proceso de planificación de la

Abreviación	Significado	Uso en el proyecto
XYZ	Clasificación según la variabilidad de la demanda	demanda y permite identificar mejoras. Organiza los productos en demanda estable, moderadamente variable o altamente variable.

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1. Planteamiento del problema e importancia del estudio

La gestión de la cadena de suministro se ha convertido en un factor crítico, para poder garantizar la rentabilidad y la sostenibilidad de las empresas, dentro de este contexto, la planificación de la demanda toma un rol fundamental, ya que permite anticiparse a las variaciones del mercado, y alinear los procesos, de abastecimientos y distribución, de acuerdo con lo manifestado por (Chopra y Meindl, 2013).

La empresa SAJEDI S.A.S, dedicada a la comercialización y distribución de productos químicos, no es ajena a esta realidad. Durante el período 2025, se ha evidenciado una serie de deficiencias en su gestión logística, principalmente relacionadas con la ausencia de un sistema estructurado de **planificación de la demanda**.

Cabe recalcar que la empresa al tener pocos años en el mercado no cuenta con suficiente información histórica de ventas y comportamiento de clientes, lo que dificulta realizar pronósticos de demanda precisos y una adecuada planificación de abastecimiento.

Esta situación ha generado, una gestión de inventario inadecuada, incremento en costos de almacenamiento y de transporte, gastos innecesarios en la compra de insumos, riesgo de deterioro u obsolescencia, quiebres de inventarios, inconsistencias entre la demanda real del mercado y las decisiones operativas de la empresa, afectando directamente su desempeño **financiero y nivel de servicio**.

Asimismo, se evidencia una limitada integración entre las áreas de ventas, compras y logística. La información no fluye de manera oportuna ni precisa, lo que dificulta la toma de decisiones basada en datos reales. La ausencia de modelos analíticos para el pronóstico de la

demanda agrava esta problemática, ya que las decisiones se toman de forma empírica o reactiva, en lugar de basarse en análisis cuantitativos.

En este contexto, la falta de planificación de la demanda no solo representa un problema operativo, sino también estratégico. La empresa SAJEDI S.A.S. pierde oportunidades de optimización de recursos, reducción de costos y mejora en el nivel de servicio, lo que limita su crecimiento y posicionamiento en el mercado.

1.1. Definición del proyecto

(Zuluaga Mazo et al., 2011) sostienen que la planeación de la demanda es un factor clave para el desempeño de los procesos logísticos, ya que contribuye a mejorar el nivel de servicio, reducir costos logísticos y optimizar la gestión de inventarios.

En este sentido, el presente proyecto de investigación, tomando como referencia el caso de la empresa SAJEDI S.A.S. y los datos históricos del año 2025, analiza la relación entre la planificación de la demanda y el desempeño logístico.

Para analizar esta relación, se emplearon herramientas de análisis y modelos de pronóstico que permitieron examinar el comportamiento de la demanda, las tendencias y la rotación de inventarios. Con base en los resultados, se diseñó un modelo orientado a fortalecer la toma de decisiones, optimizar los recursos logísticos y mejorar la disponibilidad de los productos. Esto sería clave para balancear lo que se ofrece, con lo que el cliente solicita, aprovechar mejor los recursos de logística y asegurar que los productos estén siempre disponibles cuando se necesiten.

1.2. Naturaleza o tipo de proyecto

El presente trabajo se enmarca en la categoría de investigación aplicada, puesto que su objetivo central es la intervención técnica ante una problemática operativa diagnosticada en

SAJEDI S.A.S. Dicha problemática se vincula directamente con las brechas en la previsión de la demanda y su impacto sobre la estructura de costos. Siguiendo la perspectiva de (Hernández-Sampieri y Mendoza Torres, 2018), esta modalidad de estudio no busca la mera acumulación de conocimiento teórico, sino la generación de respuestas prácticas fundamentadas en el rigor metodológico para solventar deficiencias en contextos organizacionales específicos.

Desde la dimensión metodológica, el proyecto se adscribe a un enfoque cuantitativo. La elección de este paradigma responde a la necesidad de realizar un tratamiento sistemático de la data histórica de los departamentos comercial y logístico, garantizando así una valoración imparcial de las variables. Este enfoque resulta idóneo para este estudio, ya que permite establecer, mediante métodos estadísticos, el grado de incidencia que la exactitud en la planificación ejerce sobre los resultados operativos de la empresa.

Bajo esta línea de análisis, la investigación adquiere un alcance correlacional-explicativo. En una primera instancia, posee un carácter correlacional al cuantificar el vínculo funcional entre la gestión de la demanda y el comportamiento de los egresos logísticos. No obstante, el estudio trasciende la descripción al volverse explicativo, intentando esclarecer las causas raíz de las ineficiencias detectadas. Con ello, se pretende demostrar cómo un modelo de planeación estructurado actúa como un determinante positivo en el fortalecimiento de la eficiencia institucional.

En cuanto al diseño, el estudio es no experimental y de corte transversal. El carácter no experimental obedece a que los fenómenos se observan en su estado natural, sin manipulación deliberada de las variables. Por su parte, la naturaleza transversal se justifica al

centrar el análisis en el periodo 2025, capturando una "fotografía" técnica de la situación actual para fundamentar la propuesta de mejora en un momento único del tiempo.

El estudio empleó la clasificación de inventarios por importancia económica y variabilidad de la demanda (ABC-XYZ) para segmentar los inventarios según su importancia económica y la variabilidad de la demanda. La precisión de los pronósticos se evaluó mediante la desviación absoluta media (MAD, por sus siglas en inglés), el error porcentual absoluto medio (MAPE, por sus siglas en inglés) y raíz del error cuadrático medio (RMSE, por sus siglas en inglés), mientras que el desempeño logístico se analizó con entregas completas y a tiempo (OTIF, por sus siglas en inglés), la tasa de cumplimiento de pedidos (Fill Rate) , rotación de inventarios y costo total de servir a un cliente o producto (Cost-to-Serve). La integración de estos indicadores permitió sustentar el diagnóstico y la propuesta de mejora para SAJEDI S.A.S.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Analizar y cuantificar la influencia de la planificación de la demanda en los costos logísticos en la empresa SAJEDI S.A.S. durante el periodo 2025, mediante el uso de indicadores logísticos y modelos de análisis de datos, con el propósito de identificar oportunidades de optimización que permitan mejorar la eficiencia operativa y reducir un 10% los costos logísticos.

1.3.2. Objetivos específicos

1. Analizar la situación actual de la planificación de la demanda usando herramientas cualitativas y cuantitativas para determinar el impacto de la variabilidad de la demanda

2. Determinar la relación entre la planificación de la demanda y los costos logísticos de la empresa.
3. Medir el desempeño logístico a través de indicadores clave como OTIF, rotación de inventarios, nivel de servicio y Cost-to-Serve.
4. Proponer un modelo de mejora para la planificación de la demanda basado en herramientas analíticas.
5. Evaluar el impacto financiero de las mejoras propuestas en términos de reducción de costos y mejora de la rentabilidad.

1.4. Justificación e importancia del trabajo de investigación.

1.4.1. Justificación teórica

La investigación responde a la necesidad de mejorar la precisión de la planificación de la demanda en el sector de la distribución química. Las desviaciones pueden afectar la continuidad operativa de los clientes y generar entregas urgentes, mayores costos y dificultades de inventario. En concordancia con ello, (Zuluaga Mazo et al., 2011) reconocen la planificación de la demanda como una base para el funcionamiento adecuado de la cadena de suministro.

En este mercado, donde los productos químicos tienen rotaciones muy específicas y exigencias de seguridad altas, la competitividad se gana siendo eficientes. Como señalan (Melo y Alcantara, 2016), hay que lograr ese equilibrio estratégico entre lo que el cliente industrial necesita y la capacidad de respuesta. Al final, no solo vendemos químicos; vendemos continuidad operativa. Anticiparnos a la demanda es lo que nos permite ofrecer ese nivel de servicio óptimo que los clientes industriales exigen hoy para confiar en un proveedor.

1.4.2. Justificación práctica.

Desde el punto de vista práctico, el estudio aborda las diferencias entre la demanda del mercado y la planificación del abastecimiento de SAJEDI S.A.S. Esta situación ha generado quiebres de inventario, compras no planificadas, mayores costos logísticos y afectaciones en el servicio. De acuerdo con (Ballou, 2004), la previsión de la demanda influye en los inventarios, el transporte y el almacenamiento. Por ello, se propone una solución orientada a estabilizar la operación y mejorar el nivel de servicio.

1.4.3. Justificación metodológica.

En el aspecto metodológico, la investigación destaca por integrar herramientas cuantitativas y técnicas avanzadas de Supply Chain Management para analizar cómo la demanda afecta realmente al desempeño logístico.

El valor de esta propuesta reside en el rigor del análisis, ya que no se basa en estimaciones generales, sino en el uso de indicadores de error estadístico como el MAD, MAPE y RMSE, junto con una segmentación de inventarios bajo el criterio ABC-XYZ (Metodología combinada para clasificar inventarios por valor económico y variabilidad de la demanda).

Además, para medir el impacto real en la operación, se emplearán indicadores clave de desempeño (KPI) críticos como el Fill Rate y el OTIF. Esta combinación de herramientas permite construir un modelo de planificación basado en datos reales que no solo optimiza la toma de decisiones en SAJEDI S.A.S., sino que además propone una metodología replicable para otras empresas del sector de distribución química con retos similares.

El aporte diferencial de la investigación radica en la integración de herramientas de segmentación, pronóstico y evaluación del desempeño en un modelo adaptado a las

condiciones operativas de SAJEDI S.A.S. La clasificación ABC-XYZ permite organizar los productos según su importancia económica y la variabilidad de su demanda, mientras que los indicadores MAPE, MAD y RMSE facilitan la comparación de los métodos de pronóstico. Estos resultados se relacionan con indicadores logísticos y políticas diferenciadas de inventario, transformando los registros históricos en criterios para la toma de decisiones de abastecimiento. Aunque las herramientas utilizadas no son nuevas, su articulación constituye una propuesta metodológica aplicable al contexto específico de la empresa.

El procedimiento podría adaptarse a otras empresas distribuidoras con portafolios amplios y registros históricos suficientes, siempre que se ajusten los criterios de segmentación, los modelos de pronóstico y las políticas de inventario a sus condiciones operativas.

1.4.4. Justificación académica.

En el ámbito académico, la investigación analiza la relación entre la planificación de la demanda y el desempeño logístico mediante datos de 2025. El enfoque es coherente con (Chopra y Meindl, 2013), quienes destacan la importancia de coordinar los procesos de la cadena de suministro. Los resultados aportan evidencia aplicada sobre la gestión de inventarios y pueden orientar futuras investigaciones sobre integración operativa.

Finalmente, la investigación representa un aporte académico al demostrar, mediante el análisis de indicadores y una evaluación cuantitativa, la relación entre la mejora de los procesos de planificación de demanda y la reducción de costos logísticos. Los resultados obtenidos pueden servir como base metodológica para futuras investigaciones orientadas al diseño de modelos de planificación, transformación digital de procesos logísticos y toma de decisiones basada en datos dentro del ámbito empresarial.

1.5. Justificación Estratégica y Empresarial

Desde la óptica estratégica, este estudio es crucial porque las empresas hoy operan en mercados donde la demanda es impredecible y la competencia no da tregua. Para una organización como SAJEDI S.A.S., planificar correctamente la demanda no es solo una tarea operativa, sino una herramienta para reducir la incertidumbre y responder rápido a lo que el mercado pida sin desperdiciar recursos. Además, este enfoque rompe los "silos" internos, forzando una colaboración real entre ventas, compras y logística. Al generar estas sinergias, la cadena de suministro se fortalece y permite que la empresa construya una ventaja competitiva difícil de ignorar, basada en la eficiencia y la capacidad de respuesta.

1.6. Viabilidad de la Investigación

La investigación es plenamente viable ya que contamos con acceso directo a la data histórica real del año 2025 de la empresa SAJEDI S.A.S. Esto nos saca del terreno de la teoría y nos permite trabajar con evidencia cuantitativa y condiciones operativas reales. Con este respaldo, los resultados no serán solo sugerencias, sino la base para proponer un modelo de planificación integral que optimice el uso de los recursos y detecte oportunidades de mejora en la eficiencia de la organización. En última instancia, el proyecto está diseñado para ser una herramienta práctica que impulse la sostenibilidad y competitividad de la empresa a largo plazo.

CAPÍTULO 2

2. Perfil de la organización.

2.1. Nombre, actividades, mercados servidos y principales cifras

2.1.1. Nombre de la empresa

SAJEDI S.A.S., empresa dedicada a la comercialización y distribución de productos químicos e industriales en el mercado ecuatoriano.

2.1.2. Misión, visión, valores

2.1.2.1. Misión:

Proveer materias primas y soluciones integrales para distintos sectores industriales, generando valor agregado mediante un servicio eficiente y relaciones sólidas con clientes y socios comerciales

2.1.2.2. Visión:

Ser la empresa líder y referente nacional en distribución de productos químicos e industriales en el Ecuador reconocida por nuestra excelencia, innovación, eficiencia operativa y capacidad de anticiparnos a las tendencias del mercado, fortaleciendo el crecimiento sostenible de nuestros clientes y el desarrollo continuo de nuestra organización.

2.1.2.3. Valores:

- | | |
|--------------|---------------------|
| ➤ Compromiso | ➤ Responsabilidad |
| ➤ Eficiencia | ➤ Mejora continua |
| ➤ Liderazgo | ➤ Trabajo en equipo |

2.1.3. Actividades, marcas, productos y servicios

La empresa SAJEDI S.A.S. se dedica a la importación y distribución local de materias primas químicas especializadas en los segmentos de alimentos, cosmética, doméstico, recubrimiento y pinturas.

La empresa comercializa productos de diferentes marcas internacionales reconocidas en el mercado (ver anexo 2), con excelente calidad sin embargo por políticas internas de la empresa no podemos mencionarlas.

2.1.4. Ubicación de la sede

La empresa no cuenta con una sede administrativa propia, su sede principal es tercerizada y se encarga de gestionar las actividades contables, legales y de representación legal. Está ubicada en el Puerto Santa Ana edificio The Point en la ciudad de Guayaquil.

2.1.5. Ubicación de las operaciones

La empresa cuenta con 2 bodegas externas:

Guayaquil: Vía a Daule KM 9.5 calles Casuarinas y Quisquellas

Quito: Panamericana Norte Km 26

Las principales actividades que se realizan en las bodegas son: Las recepciones, estibajes, carga y descarga, almacenamiento y despacho.

Estas ubicaciones permiten a la empresa mantener cobertura comercial y logística estratégica dentro del mercado ecuatoriano.

2.1.6. Propiedad y forma jurídica.

De acuerdo con Gaviria Cardona, (2023) “Los procesos de tercerización laboral se enmarcan en las prácticas de flexibilización empresarial que según la literatura especializada consisten en la capacidad de adaptación de las empresas”. En este contexto SAJEDI S.A.S. se

encuentra constituida como Sociedad de Acciones Simplificadas enfocada principalmente en la gestión comercial y operativa dentro del mercado ecuatoriano. Con un modelo de negocio flexible basado en la tercerización de procesos administrativos y operativos permitiendo adaptarse al mercado y optimizar recursos.

2.1.7. Mercados servidos o ubicación de sus actividades de negocio

SAJEDI S.A.S. se especializa en comercializar y distribuir insumos químicos para el sector industrial, una operación donde no hay margen de error. Sus clientes, principalmente de la industria manufacturera y maderera en Ecuador, dependen totalmente de que el suministro llegue a tiempo; si SAJEDI S.A.S. falla, la producción de sus clientes se detiene. Por eso, la continuidad del abastecimiento y la puntualidad no son solo metas, sino requisitos básicos para sobrevivir en este mercado.

Al atender a sectores como el de la madera y el procesamiento industrial, SAJEDI S.A.S. enfrenta una demanda que sube y baja según los planes de producción de cada fábrica. No es un mercado estático. Esta variabilidad es, de hecho, el mayor reto logístico de la empresa. Heizer & Render, (2014), sostienen que una adecuada previsión de la demanda permite planificar los recursos de manera eficiente, reducir desperdicios y mejorar la toma de decisiones operativas. Básicamente, si planificas bien, dejas de reaccionar a las crisis y empiezas a gestionar de forma inteligente.

En la práctica, esto exige que las áreas de ventas, compras y logística de SAJEDI S.A.S. trabajen como un solo equipo. El objetivo es claro: evitar el impacto económico que generan tanto el exceso de stock (dinero muerto) como los quiebres de inventario (ventas perdidas). Más que un simple reto operativo, lograr una planificación exacta de la demanda es lo que le permitirá a la empresa diferenciarse de la competencia en Ecuador. Al final del día,

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

quien mejor predice lo que el cliente industrial necesita, es quien domina el mercado y asegura su rentabilidad a largo plazo.

2.1.8. Tamaño de la organización

SAJEDI S.A.S., es una multinacional en proceso de expansión en Ecuador, con una estructura organizacional ligera y un modelo operativo tercerizado, inicialmente cuenta con equipo reducido conformado por personal comercial, operativo, mientras que las funciones como finanzas, almacenamiento y transporte son tercerizadas mediante outsourcing especializada.

2.1.9. Información sobre empleados y otros trabajadores.

SAJEDI S.A.S., establecida en Ecuador es filial del grupo EE. UU. dedicado a la comercialización de materias primas, cuenta con una estructura pequeña en Ecuador, reportando 3 empleados según datos actualizados a 2025.

2.1.10. Procesos claves relacionados con el objetivo propuesto

La planificación de la demanda constituye uno de los procesos más importantes dentro de la cadena de suministro de la empresa SAJEDI S.A.S, debido a que permite estimar las cantidades de productos requeridas por los clientes en períodos futuros.

Actualmente, la empresa realiza sus proyecciones de ventas mediante análisis históricos y criterios empíricos del área comercial. Sin embargo, no existe un modelo estadístico formal que permita mejorar la precisión del forecast (Pronóstico de la demanda), ocasionando diferencias entre la demanda real y la planificada.

Esta situación genera problemas como:

- Sobre inventario.
- Compras urgentes.
- Quiebres de stock.
- Retrasos en entregas.
- Incremento de costos logísticos.

Por tal motivo, este proceso se relaciona directamente con el objetivo de la investigación, orientado a mejorar la eficiencia operativa y reducir costos logísticos mediante una adecuada planificación de la demanda.

2.1.11. Proceso de gestión de inventarios

Zapata Cortés (2024) sostiene que la gestión de inventario es crítica en el funcionamiento de las organizaciones, pues de estos depende el correcto funcionamiento de la organización, tanto para las actividades de producción, como de abastecimientos a los clientes. En ese sentido se requiere conocer con mayor precisión posible, cuanta cantidad de cada referencia que debe de mantenerse en la empresa, de tal manera que los costos de almacenamiento sean los menores posibles.

El proceso de gestión de inventarios en SAJEDI S.A.S. comprende el control de entradas, almacenamiento y salidas de productos dentro de la bodega.

La empresa busca garantizar disponibilidad de inventario, sin embargo, debido a errores en la previsión de demanda, frecuentemente se presentan niveles elevados de stock en productos de baja rotación y faltantes en productos de alta demanda.

Entre las principales consecuencias se encuentran:

- Costos elevados de almacenamiento.
- Baja rotación de inventario.
- Pérdidas por obsolescencia.

- Uso ineficiente del espacio físico.

Este proceso guarda relación directa con la investigación, ya que una adecuada planificación de demanda permite optimizar los niveles de inventario y mejorar la eficiencia logística.

2.1.12. Proceso de abastecimiento

Mendoza Rivadeneira & Cevallos Polanco, (2016) señalan que la competitividad generada por la globalización, la productividad y el reconocimiento del abastecimiento como un elemento esencial en la planificación de la producción han impulsado a las empresas a desarrollar nuevos métodos y procedimientos para gestionar su cadena de suministro.

Actualmente, SAJEDI S.A.S realiza pedidos a proveedores internacionales con tiempos de entrega variables, lo que dificulta la reposición eficiente cuando existen errores en las proyecciones de ventas.

La falta de sincronización entre demanda y abastecimiento provoca:

- Compras emergentes.
- Incremento de costos de transporte.
- Retrasos en entregas.
- Riesgo de desabastecimiento.

Por ello, el proceso de abastecimiento se encuentra estrechamente relacionado con el objetivo de optimizar la cadena de suministro mediante una mejor planificación.

2.1.13. Proceso de distribución logística

La distribución logística constituye una de las funciones esenciales de la cadena de suministro, puesto que permite conectar los procesos de almacenamiento con los puntos de

consumo. Su adecuada gestión contribuye a reducir costos operativos, mejorar los tiempos de entrega y aumentar la satisfacción del cliente. En este sentido Ballou, (2004), señala que la transportación generalmente representa el elemento individual más importante dentro de los costos logísticos, debido a que el movimiento de carga absorbe una proporción significativa de los costos totales de la logística.

El proceso de distribución logística incluye la preparación de pedidos, despacho y entrega de productos a clientes.

Cuando la planificación de la demanda no es precisa, la empresa enfrenta dificultades para coordinar rutas y despachos eficientes, ocasionando:

- Incremento en costos de transporte.
- Entregas urgentes.
- Baja satisfacción del cliente.
- Ineficiencia operativa.

2.1.14. Principales cifras, ratios y números que definen a la empresa

Entre las principales cifras y características organizacionales se destacan:

- Operaciones corporativas en distintos países de América Latina.
- Más de 1.000 colaboradores a nivel regional dentro del grupo empresarial.
- Operación local en Ecuador con una estructura organizacional reducida y especializada.
- Amplia red de abastecimiento nacional e internacional.
- Portafolio orientado a productos químicos e insumos industriales: 42 unidades de

mantenimiento de inventario (SKU, por sus siglas en inglés)

- Atención a clientes industriales con requerimientos logísticos especializados.

2.1.15. Modelo de negocio

SAJEDI S.A.S. opera bajo un modelo de negocio modelo de negocio entre empresas (B2B, por sus siglas en inglés), enfocado en la comercialización y distribución de productos químicos e insumos industriales dirigidos principalmente al sector manufacturero e industrial. Este tipo de modelo requiere una gestión eficiente de los procesos de abastecimiento, almacenamiento y distribución, debido a que los clientes dependen de la disponibilidad oportuna de los productos para mantener la continuidad de sus operaciones. En este sentido, Christopher, (2016), señala que los modelos de negocio industriales dependen de cadenas de suministro eficientes capaces de garantizar la continuidad del abastecimiento y altos niveles de servicio.

El modelo de negocio de la empresa se basa en garantizar disponibilidad de productos, continuidad de abastecimiento y eficiencia logística para clientes cuyos procesos productivos dependen de una cadena de suministro confiable y oportuna. Debido a la naturaleza de sus operaciones, la organización requiere mantener altos niveles de coordinación entre las áreas de ventas, compras, inventarios y distribución logística. Chopra & Meindl, (2013) sostienen que la integración entre estas áreas permite mejorar la eficiencia operativa y reducir los niveles de incertidumbre dentro de la cadena de suministro.

La propuesta de valor de SAJEDI S.A.S. se fundamenta en:

- Disponibilidad continua de productos industriales.
- Capacidad de respuesta ante requerimientos del mercado.

- Entregas oportunas y confiables.
- Soporte operativo y comercial especializado.
- Eficiencia en procesos de abastecimiento y distribución.

El funcionamiento del modelo de negocio depende directamente de la capacidad de la empresa para anticipar el comportamiento de la demanda y sincronizar adecuadamente sus procesos logísticos y operativos. **Heizer y Render, (2014)** afirman que una adecuada planificación de la demanda permite optimizar recursos, reducir costos y mejorar el nivel de servicio al cliente.

Dentro de la cadena de suministro de SAJEDI S.A.S., los procesos más relevantes corresponden a:

Abastecimiento

La gestión de compras es gestionada a nivel regional, donde cada comprador se encarga de una línea de productos para varios países, entre ellos Ecuador generando economías de escala que fortalecen el poder de la negociación. No obstante, al ser una gestión centralizada puede afectar la agilidad de respuesta ante necesidades específicas del mercado local y limita la autonomía de las filiales, lo que podría ocasionar retrasos en la atención, riesgos de desabastecimientos y mayores costos logísticos derivados de solicitudes urgente.

Gestión de inventarios

La organización administra inventarios de seguridad para asegurar disponibilidad de productos; sin embargo, la variabilidad de la demanda y la limitada precisión de los pronósticos generan riesgos de sobreinventario y quiebres de inventario. **Ballou, (2004)**

Menciona que una deficiente planificación de la demanda impacta directamente en el incremento de costos de almacenamiento y en la ineficiencia de inventarios.

Distribución logística

El proceso logístico incluye almacenamiento, preparación de pedidos, despacho y distribución hacia clientes industriales. La eficiencia de esta operación depende directamente de la precisión en la planificación de la demanda y de la correcta coordinación de recursos logísticos.

Comercialización

El área comercial mantiene relaciones directas con clientes industriales que requieren abastecimiento continuo y altos niveles de servicio. Las variaciones en los requerimientos de los clientes impactan directamente en las operaciones de inventario, compras y distribución. En este contexto, la planificación de la demanda constituye un eje estratégico dentro del modelo de negocio de SAJEDI S.A.S., debido a que permite reducir incertidumbre operativa, optimizar recursos logísticos y mejorar la eficiencia de la cadena de suministro, Chopra & Meindl, (2013).

2.1.16. Grupos de interés internos y externos

La empresa SAJEDI S.A.S. interactúa permanentemente con diferentes grupos de interés que influyen directa e indirectamente en el desempeño operativo, logístico y comercial de la organización. La adecuada coordinación entre estos actores resulta fundamental para garantizar eficiencia en la cadena de suministro y sostenibilidad operativa. Según **Christopher**, (2016), la colaboración entre los actores de la cadena de suministro constituye un elemento clave para fortalecer la competitividad empresarial.

Grupos de interés internos

Alta dirección

Responsable de establecer lineamientos estratégicos, políticas operativas y objetivos relacionados con crecimiento empresarial, rentabilidad y eficiencia logística.

Área comercial

Encargada de gestionar la relación con clientes, generar proyecciones de ventas y transmitir información relevante sobre comportamiento de la demanda y requerimientos del mercado.

Área de compras y abastecimiento

Responsable de coordinar adquisiciones de productos e insumos, gestionar proveedores y garantizar disponibilidad de inventarios de acuerdo con las proyecciones de demanda.

Área logística

Administra procesos de almacenamiento, control de inventarios, distribución y transporte. Su desempeño depende directamente de la precisión en la planificación de la demanda y de la sincronización operativa con las demás áreas.

Área financiera y administrativa

Supervisa costos operativos, rentabilidad y control presupuestario asociados a las operaciones logísticas y comerciales.

Colaboradores operativos

Participan en actividades relacionadas con recepción, almacenamiento, preparación y despacho de productos, contribuyendo directamente al cumplimiento del nivel de servicio.

Grupos de interés externo

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Clientes industriales

Representan el principal grupo de interés externo, debido a que dependen del abastecimiento oportuno y continuo de productos para mantener operativas sus líneas de producción.

Proveedores nacionales e internacionales

Suministran materias primas e insumos necesarios para garantizar continuidad de abastecimiento y disponibilidad de inventario.

Empresas de transporte y operadores logísticos

Participan en la movilización y distribución de productos hacia los clientes finales, influyendo directamente en tiempos de entrega y costos logísticos.

Entidades gubernamentales y organismos de control

Supervisan el cumplimiento de normativas relacionadas con comercialización, importación, almacenamiento y transporte de productos químicos e industriales.

Competidores del sector

Influyen en las dinámicas de mercado, niveles de servicio, estrategias comerciales y exigencias operativas del sector industrial.

Instituciones financieras

Brindan soporte mediante servicios financieros y herramientas de financiamiento necesarias para el desarrollo de las operaciones comerciales y logísticas.

La interacción eficiente entre estos grupos de interés permite fortalecer la capacidad operativa de SAJEDI S.A.S., mejorar el nivel de servicio y optimizar el desempeño de la cadena de suministro.

2.1.17. Otros datos de interés

Uno de los aspectos más relevantes dentro de la operación de SAJEDI S.A.S. es la alta dependencia existente entre la planificación de la demanda y el desempeño logístico de la organización. Debido a las características del sector industrial, la empresa opera en un entorno dinámico y altamente variable, donde los cambios en los requerimientos de los clientes impactan directamente en los procesos de abastecimiento, inventario y distribución. Heizer & Render, (2014) señalan que la variabilidad de la demanda representa uno de los principales desafíos para la gestión eficiente de operaciones y cadenas de suministro.

Actualmente, la organización enfrenta desafíos importantes relacionados con:

- Variabilidad de la demanda.
- Procesos de planificación empíricos.
- Ausencia de modelos estadísticos de pronóstico.
- Incremento de compras urgentes.
- Sobre niveles de inventario.
- Quiebres de stock.
- Incremento de costos logísticos.
- Ineficiencia en la utilización de recursos operativos.

Se evidencia además una limitada integración entre las áreas de ventas, compras y logística, lo que dificulta la toma de decisiones basada en información oportuna y datos analíticos. Como consecuencia, gran parte de las decisiones operativas se realizan de manera reactiva y sustentadas principalmente en experiencia empírica. Chopra & Meindl (2013)

sostienen que la ausencia de procesos integrados de planificación incrementa los niveles de incertidumbre y reduce la eficiencia operativa dentro de la cadena de suministro.

Otro aspecto relevante es que la empresa trabaja con productos que requieren altos niveles de disponibilidad y continuidad de abastecimiento, debido a que sus clientes industriales dependen directamente de estos insumos para mantener sus operaciones productivas.

Dentro de este contexto, la planificación de la demanda adquiere una importancia estratégica, ya que permite:

- Reducir incertidumbre operativa.
- Optimizar niveles de inventario.
- Disminuir costos logísticos.
- Mejorar la coordinación entre áreas.
- Incrementar el nivel de servicio al cliente.
- Fortalecer la eficiencia de la cadena de suministro.

De acuerdo con **Ballou**, (2004) una adecuada planificación de la demanda permite mejorar el desempeño logístico y optimizar la utilización de recursos dentro de la organización.

La presente investigación posee una alta aplicabilidad práctica debido a que utiliza información real correspondiente al período 2025, permitiendo desarrollar propuestas orientadas a mejorar el desempeño logístico de la empresa mediante herramientas cuantitativas de análisis y modelos de pronóstico de demanda.

Finalmente, se espera que las mejoras propuestas contribuyan a optimizar la eficiencia operativa y reducir aproximadamente un 10% de los costos logísticos asociados a la cadena de suministro de SAJEDI S.A.S.

CAPÍTULO 3.

3. Análisis de la planificación de la demanda e impacto logístico

3.1. Introducción:

El presente capítulo tiene como finalidad diagnosticar la situación actual de la planificación de la demanda en la empresa SAJEDI S.A.S. y determinar su incidencia en el desempeño logístico de la organización.

Para evaluar la planificación de la demanda se utilizó el coeficiente de variación, junto con MAPE, error acumulado de pronóstico (CFE, por sus siglas en inglés)” y RMSE. Estos indicadores permitieron examinar la estabilidad de la demanda y los errores del pronóstico. El análisis se sustenta en los planteamientos de (Christopher, 2016) sobre variabilidad y en los principios de gestión de la oferta y la demanda de (Chopra y Meindl, 2013)

En conjunto, esta metodología proporciona un marco sistemático para garantizar la confiabilidad del análisis y la validez de los resultados, permitiendo que las conclusiones y recomendaciones respondan de manera neutral a los objetivos de la investigación y a las necesidades operativas de la empresa SAJEDI S.A.S.

A su vez de acuerdo con (Ballou, 2004) la logística debe evaluarse no solo por su costo, sino también por su contribución al nivel de servicio. (Christopher, 2016) complementa esta visión señalando que la cadena de suministro debe medirse por su capacidad de entregar valor al cliente con eficiencia y rentabilidad.

El OTIF (On Time In Full), Fill Rate (Nivel de cumplimiento de pedidos), nivel de servicio, rotación de inventarios y cost-to-server (Costo total de servir a un cliente o producto) son fundamentales para demostrar que la planificación de la demanda no solo

afecta el área de compras, sino toda la cadena de suministro. Un forecast (Pronóstico de la demanda) deficiente reduce los indicadores mencionados.

Por otro lado, mediante herramientas cualitativas como el Diagrama Causa-Efecto se establece como una herramienta fundamental para identificar, seleccionar y documentar las causas de variabilidad y problemas recurrentes en las organizaciones. (López Lemos, 2016).

Complementariamente, la metodología de los **5 Porqués** permite profundizar en esta relación de causalidad mediante preguntas sucesivas que revelan la naturaleza real del problema (Ohno, 1988). La integración de ambos métodos asegura una comprensión estructurada que impulsa la mejora continua y el fortalecimiento de los procesos organizacionales

Para evaluar la situación actual como punto de partida se determina 5 productos para sustentar este análisis tomando como referencia el impacto económico que tiene estos productos para la empresa.

La Tabla 1 presenta los productos seleccionados para el desarrollo del estudio, considerando su importancia económica dentro del portafolio comercial de SAJEDI S.A.S. La selección responde al principio de Pareto bajo el criterio del impacto económico y el consumo semanal de cada producto, según el cual un reducido número de referencias concentra la mayor participación del valor económico del inventario, razón por la cual su gestión influye directamente en el desempeño de la cadena de suministro.

Tabla 1

Tabla de productos con mayor impacto económico

Producto	Venta 2025	% Aporte Individual
FERTILIZANTE DE MADERA	444,465.21	33.45%
PIROCTONE OLAMINE	105,000.00	7.90%
TENSIOACTIVO ANIÓNICO J-10	104,828.80	7.89%
ÁCIDO MINERAL FOOD	89,321.75	6.72%
GLICEROL	70,429.05	5.30%
ACEITE DE SILICONA 8106	43,290.00	3.26%

Nota. Elaboración propia a partir de los registros de ventas de SAJEDI S.A.S. (2025).

Para aplicación de los pronósticos de demanda se omite el producto Piroctone Olamine, debido a que al aplicarse la formula del coeficiente de variación este da como resultado un coeficiente de variación (CV) de 192,05% (ver anexo 3), dado a su naturaleza (producto bajo pedido).

3.2. Caracterización de la empresa SAJEDI S.A.S.

La empresa SAJEDI S.A.S. se dedica a la comercialización y distribución de productos químicos “materia prima” para los diversos sectores industriales. El entorno que opera la empresa, la planificación de la demanda es fundamental para garantizar la disponibilidad de productos, minimizar quiebres de inventario y optimizar los costos asociados al abastecimiento y almacenamiento.

En el periodo analizado se evidenciaron problemas con la variabilidad de la demanda, compras urgentes o que no estuvieron planificadas, posibles sobre stock y quiebres de stock generando impactos directos sobre la eficiencia logística y el nivel de servicio al cliente.

3.3. Diagnóstico del proceso actual de planificación de la demanda

La planificación de la demanda en la empresa se basa principalmente en las ventas históricas y en la información suministrada por el área comercial. El departamento de ventas es responsable de elaborar el Forecast el cual estima los requerimientos futuros del mercado y envía esta información al área de planificación para este a su vez coordina con compras y se encarga de las actividades operativas necesarias que aseguren la disponibilidad del producto. No obstante, se ha identificado que la mayor parte de la elaboración del pronóstico depende del criterio y la experiencia de los vendedores. Aunque este conocimiento del mercado proporciona información valiosa, la falta de una metodología estadística formal genera una gran dependencia de juicios subjetivos. Como consecuencia, los pronósticos generados han mostrado desviaciones significativas en relación con la demanda real, lo que se ha reflejado en los indicadores de error calculados y ha impactado la precisión de la planificación y la eficacia de las operaciones logísticas.

3.4. Análisis Integral de la Planificación de la Demanda.

3.4.1. Fertilizante de Madera

Producto químico preservante aplicado a la madera para prevenir la formación de hongos y plagas en pallets y embalajes de madera.

Diagnóstico de la Variabilidad

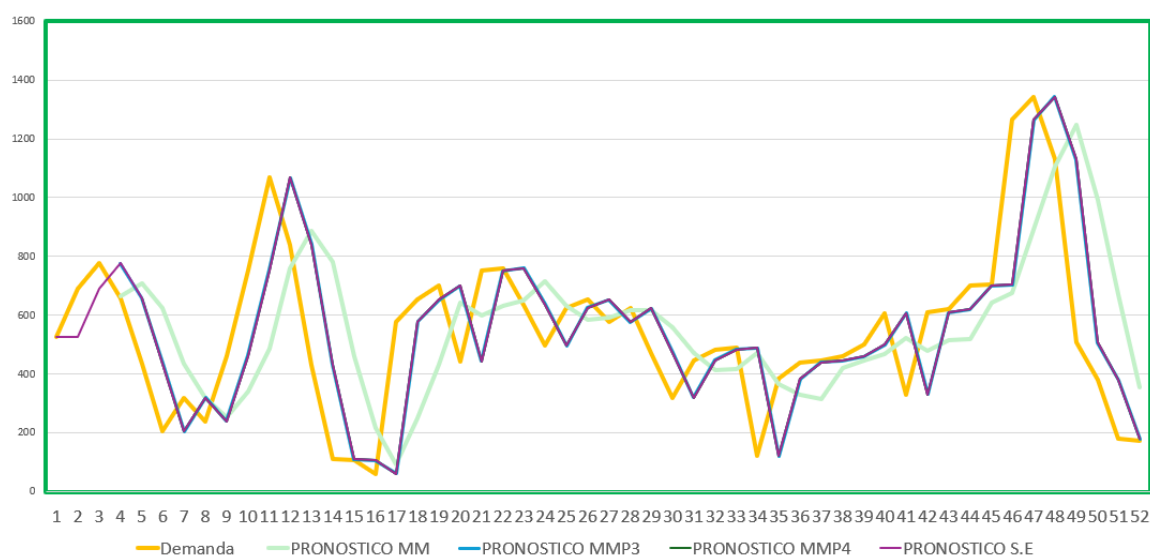
La situación actual del producto "Fertilizante para madera" se caracteriza por una inestabilidad crítica. Al analizar los datos de las 52 semanas, se determinó que el (CV) es de 0,50 . Bajo los estándares de (Silver et al, 1998), esta demanda es considerada "muy volátil".

De acuerdo a la Figura 1 donde se presenta el comportamiento de la demanda real con los principales métodos tradicionales de pronóstico aplicados al producto Fertilizante de

Madera. El objetivo es identificar una correlación entre el CV y los modelos de pronósticos actuales y reproducir con mayor precisión el comportamiento histórico de la demanda.

Figura 1

Comparación de pronósticos tradicionales - Fertilizante de madera



Nota. Elaboración propia a partir de los registros de ventas de SAJEDI S.A.S. (2025).

Al analizar visualmente la "Grafica de serie de tiempos" se observa fluctuaciones abruptas y caída a un mínimo de 60 unidades (semana 16), seguida de un aumento de la demanda por encima de 1300 unidades (semana 47).

Esta diferencia del CV - 0.50 es la causa de la ineficiencia logística, ya que la incertidumbre impide la planificación regular de compras y envíos.

Evaluación de la Eficiencia mediante Indicadores de Error

Cuando se compara la demanda real con los métodos tradicionales del pronóstico de la demanda, resulta evidente una grave desconexión entre la planificación y la realidad operativa.

La Tabla 2 presenta los indicadores MAD, MAPE y RMSE obtenidos para los diferentes métodos de pronóstico aplicados al producto Fertilizante de Madera. Estos indicadores permiten cuantificar objetivamente el error de estimación y seleccionar el modelo con mayor precisión

Tabla 2

Comparación de indicadores de error en métodos de pronóstico – Fertilizante de madera

Método	CFE	MAD	RMSE	MAPE
Media móvil	-994.1	223.0	113.8	73%
Media móvil ponderado 3	-603.81	166.29	80.45	44%
Media móvil ponderado 4	-486.51	167.31	222.14	45%
Suavización exponencial	-603.81	166.29	115.20	43%

Nota. Elaboración propia con base en los resultados obtenidos mediante la aplicación de métodos de pronóstico sobre la demanda histórica del producto analizado.

1. Precisión Crítica (MAPE): El error porcentual promedio oscila entre el 43% y el 73%. Un error del 73% en el promedio móvil indica que el modelo falla en casi tres cuartas partes de la cantidad prevista, lo que hace que la planificación sea prácticamente nula.

2. Sesgo de Subestimación (CFE): Un CFE negativo de -994,1 es alarmante. Esto indica que a los métodos actuales les "faltan" cerca de 1000 unidades de la demanda acumulada. En términos de costes, esto significa una enorme pérdida de ventas debido al desabastecimiento.

3. Impacto de Errores Extremos (RMSE): El valor de 222,14 en el modelo MMP4 confirma que una variabilidad de 0,50 provoca grandes errores que superan la capacidad de almacenamiento y respuesta de la flota de transporte.

3.4.2. Tensioactivo anionico J-10:

Es un agente limpiador y espumante más utilizados en la industria cosmética y de limpieza como por ejemplos Shampo, jabones faciales.

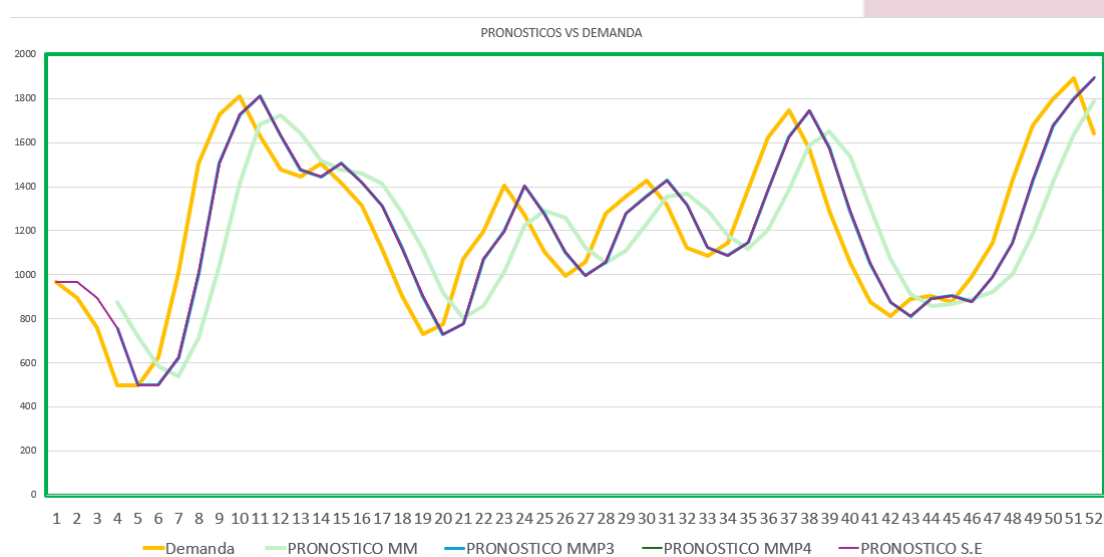
Diagnóstico de la variabilidad:

A diferencia del producto anterior, el tensioactivo aniónico J-10 proporciona una demanda más estable, pero con ciclos determinados. El análisis cuantitativo arroja un coeficiente de variación (CV) de 0,29, lo que lo clasifica como variación moderada.

La Figura 2 presenta la comparación entre la demanda real y los distintos métodos de pronóstico aplicados al Tensioactivo Aniónico J-10, con el propósito de analizar la capacidad de cada modelo para representar las variaciones del consumo.

Figura 2

Comparación de pronósticos tradicionales - Tensioactivo Aniónico J-10



Nota.

Elaboración propia a partir de los registros de ventas de SAJEDI S.A.S. (2025).

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Aunque la demanda no es "desigual" como en otros casos, el gráfico muestra una tendencia ondulada con mínimos en las semanas 5, 20 y 42. Según la teoría de (Chopra y Meindl, 2013) este nivel de variabilidad permite una planificación más precisa, pero aún requiere un control estricto para evitar desequilibrios en el inventario.

Evaluación de la Eficiencia mediante Indicadores de Error

Este producto presenta los mejores indicadores de precisión, pero revela un hallazgo crítico en el sesgo.

La Tabla 3 resume los indicadores estadísticos obtenidos para los métodos de pronóstico evaluados en el Tensioactivo Aniónico J-10. Su finalidad es identificar el modelo que minimiza el error de estimación.

Tabla 3

Comparación de indicadores de error en métodos de pronóstico – Tensioactivo anionico J-10

Método	CFE	MAD	RMSE	MAPE
Media móvil	1826.1	251.1	466.6	22%
Media móvil ponderado 3	885.67	155.37	497.85	13%
Media móvil ponderado 4	1143.21	153.24	221.14	13%
Suavización exponencial	885.67	155.37	383.80	13%

Nota. Elaboración propia con base en los resultados obtenidos mediante la aplicación de métodos de pronóstico sobre la demanda histórica del producto analizado.

1. Precisión de Pronóstico (MAPE): La mayoría de los métodos alcanzan un MAPE del 13%. Según (Heizer & Render, 2014), un error cercano al 10% indica una planificación muy eficiente. Sin embargo, este error del 13% sigue siendo una oportunidad para ahorrar en costos de inventario.

2. Sesgo de Sobreestimación (CFE Positivo): A diferencia de otros productos, la CFE aquí es positiva (1826.1 MM). Esto indica que la empresa está sobreestimando la demanda; Esto significa que pides más productos de los que realmente vendes.

3. Impacto del RMSE: El RMSE de 221,14 en el modelo MMP4 muestra que, a pesar de la estabilidad, existen grandes errores puntuales que afectan la eficiencia del flujo de **efectivo**.

3.4.3. Tensioactivo Acido Mineral Food:

Es un regulador de acidez y aditivo utilizados en bebidas gaseosas y alimentos.

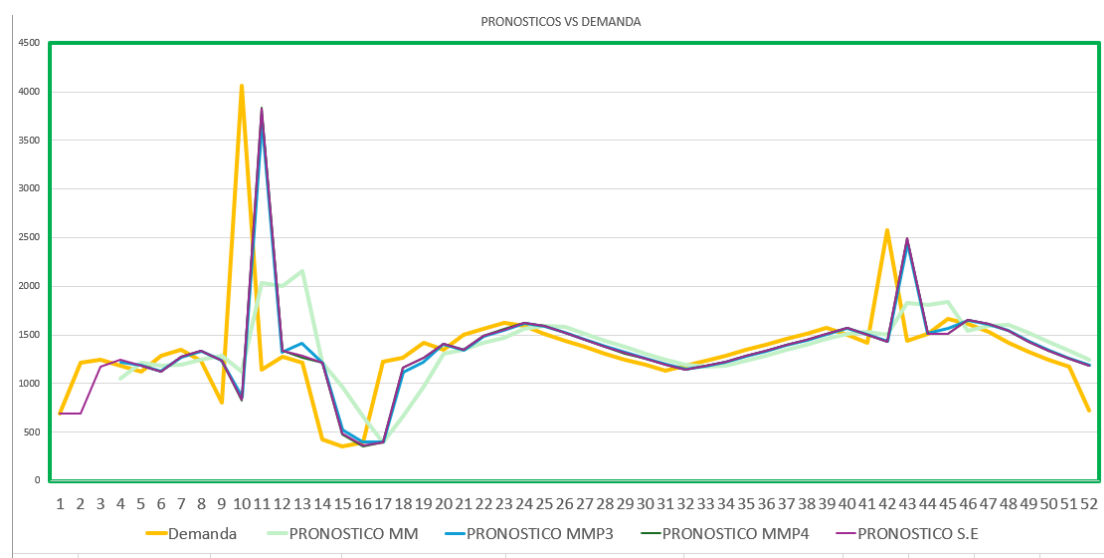
Diagnóstico de la variabilidad:

La situación actual del producto “Ácido Mineral Food”, con un CV cercano a 0,40, este producto ya no se considera estable. Esto crea fluctuaciones que dificultan la previsión, lo que puede aumentar el riesgo de errores de previsión y falta de existencias.

La Figura 3 compara la evolución de la demanda real del producto Ácido Mineral Food con los diferentes métodos tradicionales de pronóstico utilizados en la investigación.

Figura 3

Comparación de pronósticos tradicionales - Ácido Mineral Food



Nota. Elaboración propia a partir de los registros de ventas de SAJEDI S.A.S. (2025).

Al observar el gráfico de series de tiempo, se identifica que la situación actual de la empresa "Acido Mineral Food" se caracteriza por una extrema volatilidad. La demanda real se caracteriza por un comportamiento volátil con dos picos críticos de volatilidad en las semanas 10 y 42, donde el volumen supera las 4.000 y 2.500 unidades, respectivamente, frente al promedio base de 1.500 unidades.

Esta variabilidad de casi el 40% indica que la logística de la empresa enfrenta desafíos con "picos" inesperados que ejercen una presión indebida sobre la cadena de suministro, lo que también puede forzar ajustes operativos de último momento, lo que lleva a mayores costos logísticos.

Evaluación de la Eficiencia mediante Indicadores de Error

Cuando se compara la demanda real con los métodos tradicionales del pronóstico de la demanda para determinar el impacto de esta variabilidad. Los resultados presentados en la tabla 4 arrojan un diagnóstico de baja precisión en la planificación actual.

La Tabla 4 presenta los resultados de los indicadores MAD, MAPE y RMSE obtenidos para cada método de pronóstico aplicado al Ácido Mineral Food.

Tabla 4

Comparación de indicadores de error en métodos de pronóstico – Ácido Mineral Food

Método	CFE	MAD	RMSE	MAPE
Media móvil	-369.3	318.4	148.3	28%
Media móvil ponderado 3	-506.36	281.52	97.32	22%
Media móvil ponderado 4	-470.03	286.65	439.57	22%
Suavización exponencial	-530.55	282.04	68.92	22%

Nota. Elaboración propia con base en los resultados obtenidos mediante la aplicación de métodos de pronóstico sobre la demanda histórica del producto analizado.

1. Error Porcentual (MAPE): Los resultados muestran MAPE que oscilan entre el 22% y el 28%. En términos logísticos, un error superior a la barrera del 20% se considera demasiado alto, lo que demuestra que la planificación actual subestima casi una cuarta parte de la cantidad demandada. Esta discrepancia se manifiesta directamente como ineficiencia debido a exceso de inventario o escasez de productos.

2. Sesgo de la Demanda (CFE y Error Medio): Cabe señalar que todos los métodos producen un CFE (error acumulativo) negativo (llegando a -530,55 en suavizado exponencial). Esto revela una tendencia sistémica de subestimación. Esto significa que la planificación actual tiende a pronosticar menos de lo que realmente demanda el mercado,

lo que afecta la eficiencia al provocar repetidos quiebres de stock recurrentes.

3. Magnitud del Error (MAD y RMSE): Una MAD (Desviación Media Absoluta) cercana a las 300 unidades confirma que las operaciones logísticas se enfrentan a una importante incertidumbre cuantitativa en cada periodo, lo que dificulta la optimización del espacio de almacenamiento.

3.4.4. Glicerol

El Glicerol actúa como humectante y es utilizado en alimentos para que no se sequen ni se endurezcan por ejemplos en productos horneados como pan para tener masas más suaves, evita la cristalización del azúcar como por ejemplo en helados, paletas.

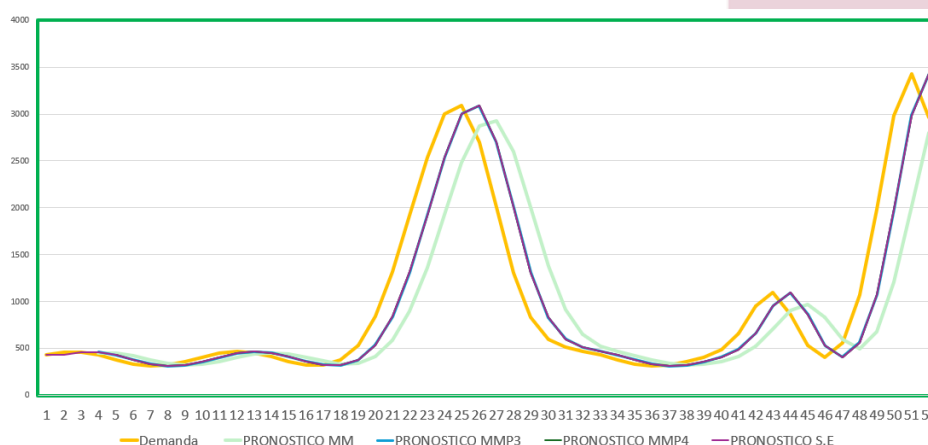
Diagnóstico de la Variabilidad:

El Glicerol presenta un Coeficiente de Variación (CV) de 0.95, lo cual es crítico. Bajo los estándares de (Silver et al., 1998) esta demanda es considerada "errática e inestable".

La Figura 4 ilustra el comportamiento de la demanda del Glicerol frente a los diferentes métodos de pronóstico considerados en la investigación.

Figura 4

Comparación de pronósticos tradicionales - Glicerol



Nota. Elaboración propia a partir de los registros de ventas de SAJEDI S.A.S. (2025).

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

La gráfica muestra periodos de "letargo" (semanas 1-20 y 30-40 con ventas bajas) seguidos de picos explosivos (semanas 24-27 y 49-52).

Esta variabilidad cercana a 1.0 (100%) implica que la desviación estándar es casi igual al promedio; es decir, el comportamiento del Glicerol es impredecible bajo los modelos tradicionales.

Evaluación de la Eficiencia mediante Indicadores de Error

La Tabla 5 resume los indicadores de precisión obtenidos para los diferentes métodos de pronóstico aplicados al Glicerol.

Tabla 5

Comparación de indicadores de error en métodos de pronóstico – Glicerol

Método	CFE	MAD	RMSE	MAPE
Media móvil	5333.3	384.8	69.5	36%
Media móvil ponderado 3	2506.9	223.2	8.0	20%
Media móvil ponderado 4	2539.1	227.2	36.0	20%
Suavización exponencial	2506.9	223.2	23.2	19%

Nota. Elaboración propia con base en los resultados obtenidos mediante la aplicación de métodos de pronóstico sobre la demanda histórica del producto analizado.

1. Precisión de Pronóstico (MAPE): Un error del 19% al 36% es alto, especialmente considerando la naturaleza crítica de este producto. La incapacidad de los modelos para capturar el "pico" de la semana 25 genera un desfase operativo grave.

2. Sesgo de Sobreestimación (CFE Positivo): El CFE de 5333.3 en el método de Media Móvil es el más alto registrado en tu estudio. La empresa está sobre planificando agresivamente, lo que inmoviliza capital de forma masiva en este producto.

3. Inconsistencia del RMSE: Los valores de RMSE varían drásticamente (desde 8.0 hasta 69.5), demostrando que la estructura actual de planificación no es robusta y

cambia radicalmente según el método elegido.

3.4.5. Aceite de Silicona 8106

Este producto es una silicona usada para elaborar abrillantadores de llantas, o vehículos.

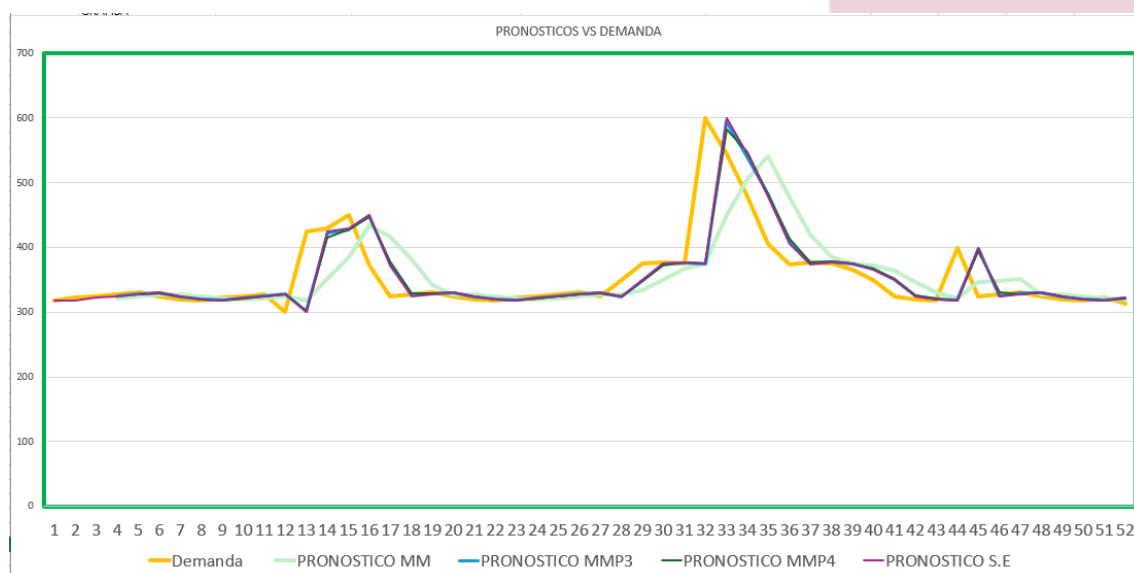
Diagnóstico de la Estabilidad (Análisis Estadístico)

A diferencia de los casos anteriores, el Aceite de Silicona 8106 presenta un (CV) de 0.16. Según la escala de (Silver et al., 1998), una variabilidad por debajo de 0.20 se considera estable.

La Figura 5 presenta la comparación entre la demanda observada y los distintos métodos de pronóstico evaluados para el Aceite de Silicona 8106.

Figura 5

Comparación de pronósticos tradicionales - Aceite de Silicona 8106



Nota. Elaboración propia a partir de los registros de ventas de SAJEDI S.A.S. (2025).

Visualmente, la gráfica muestra un comportamiento lineal con solo dos picos significativos (semanas 13-15 y 32-34). Esta estabilidad es el escenario "soñado" para

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

cualquier gerente logístico, ya que permite una alta previsibilidad y eficiencia en el uso de los recursos.

Evaluación Cuantitativa de la Excelencia Operativa

La Tabla 6 presenta los indicadores de precisión estadística obtenidos para los diferentes métodos de pronóstico aplicados al Aceite de Silicona 8106.

Tabla 6

Comparación de indicadores de error en métodos de pronóstico – Aceite de Silicona 8106

Método	CFE	MAD	RMSE	MAPE
Media móvil	-12.0	32.5	7.3	8%
Media móvil ponderado 3	-12.0	22.8	2.2	6%
Media móvil ponderado 4	-15.2	23.4	3.7	6%
Suavización exponencial	-12.0	22.9	4.0	5%

Nota. Elaboración propia con base en los resultados obtenidos mediante la aplicación de métodos de pronóstico sobre la demanda histórica del producto analizado.

- 1. Precisión de Pronóstico (MAPE):** Un MAPE del 5% al 6% es considerado "Clase Mundial". Según Chopra, este nivel de precisión permite reducir el stock de seguridad al mínimo sin riesgo de quiebre.
- 2. Análisis del Sesgo (CFE):** El CFE negativo (-12 a -15) indica una ligera subestimación, pero dada la magnitud total de la demanda, este sesgo es marginal y fácilmente controlable.
- 3. RMSE bajo:** Los valores de RMSE (entre 2.2 y 7.3) confirman que no existen errores extremos que pongan en riesgo la operación.

3.5. Evaluación del Desempeño Logístico y Nivel de Servicio Actual

La evaluación del desempeño logístico constituye un componente fundamental dentro de la gestión de la cadena de suministro, ya que permite medir objetivamente la eficiencia de los procesos y cuantificar el impacto de las decisiones operativas sobre el nivel de servicio y los costos logísticos. En este contexto, la utilización de indicadores de desempeño responde a la necesidad de transformar la información operativa en evidencia cuantificable que facilite la toma de decisiones basada en datos. Como establece Ballou (2004), el nivel de servicio es el eje central del diseño logístico, donde un equilibrio adecuado es vital para evitar costos desproporcionados.

La literatura especializada reconoce que el seguimiento mediante indicadores constituye una práctica esencial para identificar oportunidades de mejora, evaluar el cumplimiento de los objetivos organizacionales y monitorear los resultados derivados de la implementación de nuevas estrategias logísticas (Ballou, 2004) (Christopher, 2016). Por esta razón, los indicadores seleccionados en la presente investigación fueron escogidos por su capacidad para reflejar de manera integral el comportamiento del proceso de planificación de la demanda y su influencia sobre la eficiencia operativa de SAJEDI S.A.S.

La Tabla 7 presenta los principales indicadores comerciales, logísticos y financieros correspondientes a los productos de mayor participación económica de SAJEDI S.A.S. durante el período 2025. La información incluye variables relacionadas con las ventas, el cumplimiento de pedidos, el OTIF, las unidades solicitadas y entregadas, el costo de ventas, los niveles de inventario, los costos logísticos y el margen bruto. Estos datos constituyen la

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

base para evaluar el desempeño operativo de la empresa e identificar las oportunidades de mejora asociadas a la planificación de la demanda, permitiendo analizar la relación entre la precisión en la gestión del abastecimiento, la eficiencia logística y la rentabilidad de cada producto.

Tabla 7

Indicadores comerciales, logísticos y de inventario por producto de SAJEDI S.A.S. durante el año 2025

Datos 2025 de la empresa SAJEDI S.A.S.											
Producto	Ventas USD	Pedidos	OTIF correctos	Und. solicitadas	Und. entregadas	Costo ventas	Inv. inicial	Inv. final	Inv. Pom.	Costo logístico	MB
Fertilizante de madera	\$444.368,78	436	420	30800	28303,74	\$ 417.480,17	64000	57000	60500	\$ 7.174,23	6%
Tensioactivo Aniónico J-10	\$104.696,21	96	90	65000	63070	\$ 100.912,00	41280	28800	35040	\$ 14.987,97	4%
Ácido Mineral Food	\$89.465,60	132	100	72300	69895	\$ 83.874,00	8137,5	34375	21256,25	\$ 14.980,31	6%
Glicerol	\$70.484,69	112	108	54258	49290	\$ 68.020,20	11730	34500	15000	\$ 11.606,50	3%
Aceite de Silicona 8106	\$43.240,00	148	135	19300	18400	\$ 30.544,00	830	14940	7885	\$ 6.645,05	29%

Nota. Elaboración propia con base en los registros históricos de ventas, inventarios y operaciones logísticas de SAJEDI S.A.S. correspondientes al año 2025.

La Tabla 7 resume la información base utilizada para calcular el nivel de servicio actual y los indicadores logísticos. Los datos fueron modelados en base a la información proporcionada de la empresa de forma consistente con el comportamiento observado en los productos críticos de SAJEDI S.A.S. de acuerdo con el análisis de la demanda.

Con base en los datos anteriores, se calcularon los principales indicadores logísticos. Estos resultados muestran la eficiencia financiera y permiten identificar que productos presentan mayor debilidad en disponibilidad y cumplimiento.

La Tabla 8 presenta los principales indicadores de desempeño logístico de los productos analizados, incluyendo métricas relacionadas con el nivel de servicio y la eficiencia operativa.

Tabla 8

Indicadores de desempeño logístico por producto de SAJEDI S.A.S. durante el año 2025

Producto	Fill Rate	OTIF	Rotación inventario	Costo logístico/ventas
Fertilizante de madera	91,90%	96,3%	6,90	1,6%
Tensioactivo Aniónico J-10	97,03%	93,8%	2,88	14,3%
Ácido Mineral Food	96,67%	75,8%	3,95	16,7%
Glicerol	90,84%	96,4%	4,53	16,5%
Aceite de Silicona 8106	95,34%	91,2%	3,87	15,4%

Nota. Elaboración propia con base en los registros de ventas, inventarios y operaciones logísticas de SAJEDI S.A.S. correspondientes al año 2025.

3.5.1. Análisis de resultados

El resultado de los indicadores logísticos revela diferencias notables en el desempeño de los principales productos comercializados por la empresa durante el año 2025. Los hallazgos indican que la exactitud en la planificación de la demanda impacta directamente en los niveles de servicio, la rotación de inventarios y los costos logísticos relacionados.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

3.5.2. Desempeño de los productos

El Fertilizante de madera: muestra el costo logístico más bajo respecto a las ventas (1,6%), con un OTIF de 96,3% y la rotación de inventario más alta (6,90 veces). Estos resultados sugieren que existe una planificación adecuada de la demanda. Sin embargo, el resultado se debe interpretar con cautela ya que el indicador está influenciado por el alto valor comercial del producto.

Tensioactivo Aniónico J-10: presenta el mayor Fill Rate (97,03%) y un OTIF de 93,8%, lo que demuestra un desempeño operativo positivo. Sin embargo, su costo logístico representa el 14,3% de las ventas, una cifra significativamente superior a la del Fertilizante de madera, lo que indica la posibilidad de costos adicionales relacionados con el abastecimiento o almacenamiento.

Ácido Mineral Food: Se detecta el nivel más bajo de OTIF (75,8%) y el costo logístico más alto en relación con ventas (16,7%). Este comportamiento sugiere dificultades en la puntualidad de cumplimiento de los pedidos y posibles ineficiencias en la gestión de inventarios y abastecimiento.

Glicerol: Mantiene uno de los niveles más altos de OTIF (96,4%), aunque presenta un costo logístico considerable (16,5%). Esto muestra que alcanzar altos niveles de servicio puede conllevar mayores costos operativos cuando la planificación de la demanda no está completamente optimizada.

Aceite de Silicona 8106: Exhibe indicadores relativamente balanceados, con un Fill Rate de 95,34%, un OTIF de 91,2% y una rotación de inventario de 3,87 veces. Sin embargo, su costo logístico iguala el 15,4% de las ventas, lo que sugiere oportunidades de mejora en la eficiencia logística.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Los productos con menor eficiencia operativa presentan mayores costos de almacenamiento, abastecimiento y distribución. Los resultados sugieren una asociación entre la precisión del pronóstico, el nivel de servicio y el uso de inventarios. Sin embargo, no demuestran causalidad, ya que los costos también pueden estar condicionados por otras variables operativas.

3.6. Relación entre Variabilidad y Costo Logístico

El análisis evidencia que los productos con mayor variabilidad son los que generan mayor ineficiencia financiera:

- 1. Exposición a Quiebres:** Los bajos niveles de OTIF en el Ácido Mineral confirman una alta incidencia de pedidos incompletos o retrasados, lo que eleva el riesgo de faltantes y compras de urgencia.
- 2. Eficiencia del Gasto:** Se observa que a medida que disminuye el nivel de servicio, el costo logístico sobre las ventas aumenta (alcanzando el 16,72% en el ácido mineral food), validando la teoría de que una mala planificación dispara los costos operativos.

3.7. Relación entre la planificación de la demanda y los costos logísticos de la empresa

Con el propósito de determinar la relación existente entre la planificación de la demanda y los costos logísticos de la empresa SAJEDI S.A.S, se analizaron los indicadores de precisión de pronóstico correspondientes a los principales productos comercializados durante el año 2025, Para ello se utilizaron los datos de las ventas reales y el Forecast 2025 aplicando métricas ampliamente reconocidas en la literatura de gestión de la cadena de

suministro, tales como el Error Porcentual Absoluto Medio (MAPE), Forecast Accuracy y la Desviación Absoluta Media (MAD).

La Tabla 9 presenta la relación entre el error del pronóstico y los costos logísticos de los cinco productos analizados. Su objetivo es identificar si una menor precisión del forecast incrementa el costo operativo.

Tabla 9

Comparación de indicadores de precisión del pronóstico y costos logísticos por producto de SAJEDI S.A.S. durante 2025

Producto	MAPE	Forecast Accuracy	MAD	Costos Logísticos (USD)
Fertilizante de Madera	56%	44%	1.402,41	7.174,23
Silicona 8106	61%	39%	1.331,23	6.645,05
Ácido Mineral Food	71%	29%	6.975,54	14.980,31
Glicerol	77%	23%	2.936,27	11.606,50
Tensioactivo Aniónico	57%	43%	4.142,36	14.987,97
Otros Productos	60%	40%	2.325,00	30.505,95
Total				85.900,00

Nota. Elaboración propia con base en los registros de ventas, inventarios y operaciones logísticas de SAJEDI S.A.S. correspondientes al año 2025.

Los resultados evidencian que la empresa presenta un Forecast Accuracy promedio del 40%, indicador que refleja una baja capacidad de predicción de la demanda real. De acuerdo con los valores obtenidos, productos como Glicerol y Ácido Mineral Food registran las menores precisiones de pronóstico, alcanzando niveles de exactitud de apenas 23% y 33%, respectivamente.

De forma paralela, dichos productos presentan algunos de los mayores costos logísticos observados dentro del portafolio analizado, situación que evidencia una posible

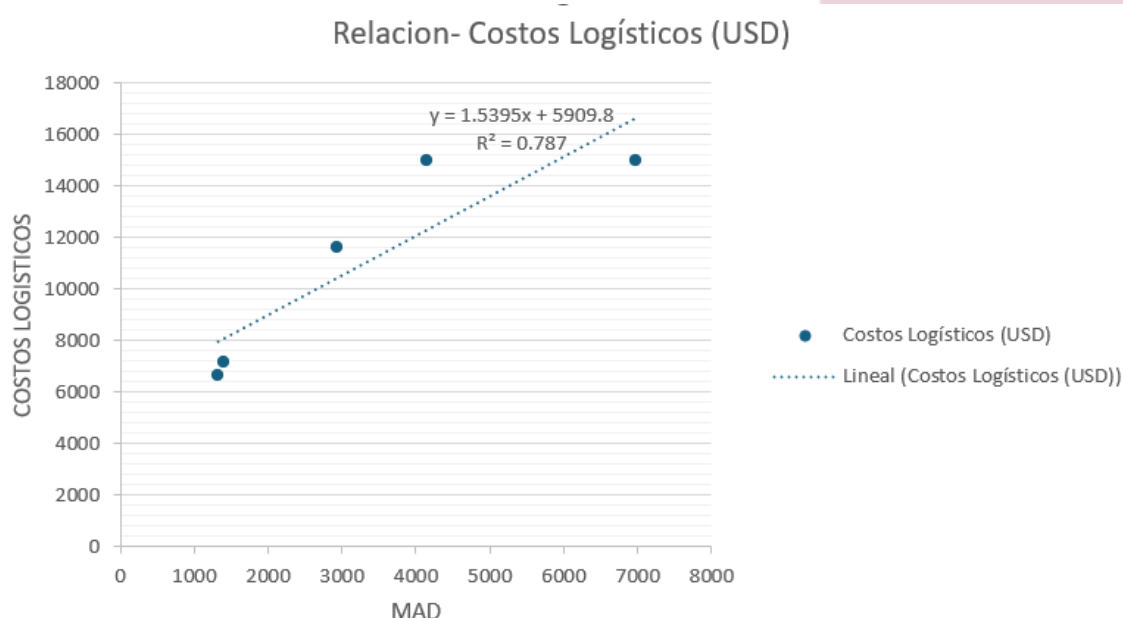
relación entre la baja precisión de la planificación y el incremento de los costos asociados a almacenamiento, compras emergentes, transporte urgente e inventario inmovilizado.

Con el objetivo de comprobar la relación entre la precisión de los pronósticos y los costos logísticos, se efectuó un análisis de dispersión tomando como variable explicativa el Error Absoluto Medio (MAD) y como variable de respuesta los costos logísticos registrados para los principales productos de la empresa.

La figura 6 muestra el comportamiento general observado entre ambas variables. Por su parte, el detalle de los análisis realizados para cada producto, incluyendo las ecuaciones de regresión y los coeficientes de determinación (R^2), se encuentra disponible en el Anexo 4.

Figura 6

Relación Costos Logísticos (US\$)



Nota. Elaboración propia con base en los resultados obtenidos del análisis de la demanda y los indicadores logísticos de SAJEDI S.A.S. durante el año 2025.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

La ecuación de tendencia obtenida fue:

$$y = 1.5395x + 5909.8$$

Con un coeficiente de determinación:

$$\text{Coeficiente de determinación } R^2 = 0.787$$

El coeficiente de determinación obtenido ($R^2 = 0,787$) indica que, dentro del modelo estimado, el 78,7 % de la variabilidad observada en los costos logísticos se encuentra asociada con el error del pronóstico. El resultado es relevante, pero no demuestra causalidad y debe interpretarse considerando el número de observaciones y la posible influencia de otras variables.

En la práctica, esto explica por qué la empresa termina gastando de más. Al no tener un pronóstico certero, SAJEDI S.A.S se ve obligada a acumular inventarios de seguridad excesivos, realizar compras de emergencia y contratar transportes de última hora para cumplir con los pedidos. No es solo un problema de logística, sino un golpe directo a la rentabilidad del negocio por tener recursos inmovilizados o mal gestionados.

Por estos motivos, los datos confirman que existe una conexión crítica entre cómo se planifica la demanda y lo que termina gastando la organización. Si logramos ajustar la precisión de esos pronósticos, el efecto positivo será inmediato: menos stock innecesario, costos operativos más bajos y una cadena de suministro mucho más ágil.

La Tabla 10 sintetiza los principales hallazgos obtenidos durante el diagnóstico de la planificación de la demanda, integrando los resultados de los indicadores de precisión del pronóstico con el comportamiento de los costos logísticos. Su finalidad es consolidar la evidencia obtenida en el análisis previo e identificar los factores que justifican el diseño del modelo de mejora propuesto.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Tabla 10

Resumen de los principales hallazgos sobre la relación entre la precisión del pronóstico y los costos logísticos en SAJEDI S.A.S.

Hallazgo	Evidencia
Forecast Accuracy bajo	Promedio 41%
MAPE elevado	Entre 56% y 77%
Costos logísticos altos	USD 85.900
Relación estadística	$R^2 = 0,78$
Conclusión	A mayor error de pronóstico, mayores costos logísticos

Nota. Elaboración propia con base en los resultados obtenidos del análisis de la demanda y los indicadores logísticos de SAJEDI S.A.S. durante el año 2025.

Los resultados confirman que las deficiencias en la precisión del pronóstico afectan directamente la eficiencia logística de la empresa, generando incrementos en los costos asociados al almacenamiento, compras no planificadas y quiebres de inventario. Estos hallazgos sustentan la necesidad de implementar un modelo estructurado de planificación de la demanda que permita reducir la incertidumbre y mejorar el desempeño operativo.

3.8. Determinación de la causa raíz del problema mediante herramientas cualitativas

3.8.1. Análisis diagrama causa efecto de la empresa SAJEDI S.A.S.

Como parte del proceso de diagnóstico fue necesario emplear una herramienta que permitiera identificar de manera estructurada las posibles causas que originan las deficiencias observadas en la planificación de la demanda. En este sentido, se seleccionó el diagrama de causa-efecto o diagrama de Ishikawa debido a que constituye una de las herramientas de análisis más utilizadas dentro de los sistemas de gestión de calidad y mejora continua

(Ishikawa, 1986). Su principal ventaja radica en organizar las posibles causas del problema en categorías claramente definidas, facilitando el análisis integral de factores relacionados con procesos, personas, métodos, materiales, tecnología y gestión.

Frente a otras herramientas de diagnóstico, el diagrama de Ishikawa proporciona una representación visual que favorece la identificación sistemática de relaciones causa-efecto, constituyendo una base sólida para el análisis posterior mediante la técnica de los Cinco Porqués (Slack et al., 2022).

La Figura 7 presenta las principales causas identificadas durante el diagnóstico del proceso de planificación de la demanda, clasificadas de acuerdo con los diferentes componentes que intervienen en la gestión logística de la empresa.

Figura 7

Diagrama de Ishikawa de las causas que generan altos costos logísticos y bajo nivel de servicio en SAJEDI S.A.S.



Nota. Elaboración propia a partir de la aplicación de las herramientas Diagrama Causa-Efecto (Ishikawa) y 5 Porqués para la identificación de las causas raíz que afectan el desempeño logístico de SAJEDI S.A.S.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

El análisis del diagrama evidencia que los altos costos logísticos y el bajo nivel de servicio no responden a una causa aislada, sino a la interacción de diversos factores relacionados con la planificación de la demanda, la gestión de inventarios, los procedimientos operativos, la información disponible y la coordinación entre las áreas funcionales. Entre las causas con mayor incidencia destacan la utilización de métodos generales de pronóstico para productos con comportamientos de demanda diferentes, la ausencia de políticas diferenciadas de inventario, la falta de integración entre las áreas comercial y de abastecimiento, así como la inexistencia de indicadores que permitan realizar un seguimiento sistemático del desempeño del proceso.

Estos hallazgos permiten concluir que la problemática identificada tiene un origen multifactorial y requiere un enfoque integral de solución. En consecuencia, el diagrama constituye el fundamento técnico para la aplicación de la metodología de los Cinco Porqués y para el diseño del modelo de planificación de la demanda desarrollado en el capítulo siguiente, orientado a reducir la incertidumbre en la toma de decisiones, optimizar la gestión de inventarios y mejorar el desempeño logístico de SAJEDI S.A.S.

3.9. Técnica de los 5 porques.

Una vez identificadas las posibles causas mediante el diagrama de Ishikawa, fue necesario profundizar en aquellas que presentaban mayor incidencia sobre el problema estudiado. Para ello se empleó la técnica de los Cinco Porqués, ampliamente utilizada dentro de las metodologías Lean y de mejora continua para determinar las causas raíz de un problema (Ohno, 1988).

La selección de esta herramienta responde a su capacidad para ir más allá de los síntomas observables, permitiendo identificar el origen real de las deficiencias detectadas. Su

aplicación complementa el análisis realizado mediante el diagrama de Ishikawa y fortalece la confiabilidad del diagnóstico, proporcionando una base metodológica para el diseño de las acciones de mejora propuestas en esta investigación (Liker, 2004).

La Tabla 11 presenta la aplicación de la metodología de los Cinco Porqués para identificar las causas raíz de los problemas logísticos detectados en SAJEDI S.A.S. Esta herramienta se utiliza porque permite profundizar en el origen de las ineficiencias, evitando centrar el análisis únicamente en sus efectos visibles.

Tabla 11

Análisis de causas raíz mediante la metodología de los 5 Porqués para los problemas logísticos identificados en SAJEDI S.A.S.

Nivel	Problema 1: Incremento de costos logísticos	Problema 2: quiebres de stock
1	Porque existe compras urgentes y no planificadas	Porque existe mala planificación de compras
2	Porque no se anticipa correctamente a la demanda	Porque existe mala planificación de compras
3	Porque no se utiliza modelos de pronóstico	Porque no existe una previsión confiable de la demanda.
4	Porque la empresa no cuenta con herramientas analíticas ni procesos estructurados	Porque no se mide la precisión del pronóstico
5	Porque la toma de decisiones se basa en experiencia y no en datos.	Porque no hay cultura de gestión basada en datos
Causa raíz	La causa que se identifica es la falta de un sistema estructurado de planificación de la demanda	La causa que se identifica gestión empírica de la demanda

Nota. Elaboración propia mediante la aplicación de la metodología de los 5 Porqués de (Ohno, 1988) con base en el diagnóstico de los procesos de planificación de la demanda y gestión logística de SAJEDI S.A.S. durante el año 2025.

Al usar el diagrama causa-efecto y la técnica de los 5 por qué, se determina que los problemas logísticos de SAJEDI S.A.S. no vienen solo de errores operativos, sino más bien

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

de fallas de estructura en cómo planifica la demanda. Cuando no hay modelos para pronosticar, las decisiones se basan solo en la experiencia y faltan indicadores para medir, provocando tener demasiado stock, falta de productos y que los costos de logística suban. Por eso, la raíz del problema está en que no existe un sistema integrado que planifique la demanda usando datos.

CAPÍTULO 4

4. Optimización de procesos y costos en la cadena de suministros

4.1. Introducción

En el complejo ecosistema logístico de hoy, la resiliencia de firmas como SAJEDI S.A.S. está ligada a su destreza para leer las señales del mercado antes de que ocurran. Mantener una administración de inventarios deficiente genera un impacto negativo por partida doble: el capital se estanca en productos sin rotación y, simultáneamente, se pierden ingresos críticos cuando los quiebres de stock impiden satisfacer al cliente. Ante este desafío, el presente estudio desarrolla una metodología de planificación híbrida cuyo fin último es transformar la precisión de los pronósticos en una herramienta de blindaje operativo.

La base estratégica de este planteamiento descansa en superar la segmentación tradicional. No basta con saber qué productos tienen mayor participación en las ventas mediante un análisis ABC (Always Better Control); es vital entender la predictibilidad de su consumo a través de la clasificación XYZ (Clasificación según la variabilidad de la demanda) y su coeficiente de variación. De acuerdo con **Scholz-Reiter et al, (2012)**, esta visión cruzada permite que las políticas de stock no sean genéricas, sino que respondan a la realidad de cada referencia. En el caso de SAJEDI S.A.S., esto permite gestionar con rigor artículos que, aunque comparten una alta relevancia financiera (Categoría A), poseen comportamientos de demanda diametralmente opuestos, clasificados aquí como AX, AY y AZ.

Bajo este enfoque, el modelo descarta la idea de un algoritmo único para todo el catálogo. Por el contrario, se establece un esquema de respuesta diferenciada: se emplea Suavización Exponencial Simple para la estabilidad de los ítems AX, mientras que para la tendencia de los AY se opta por el Promedio Móvil Ponderado o el método de Holt. Para los

casos más complejos de demanda errática (AZ), la propuesta se apoya en los algoritmos de Croston o método Teunter-Syntetos-Babai (TSB), los cuales, según la tesis original de Croston, (1972), son los únicos capaces de procesar la intermitencia sin inflar innecesariamente el inventario de seguridad.

La efectividad de esta arquitectura logística se monitoriza mediante un tablero de control robusto. Más allá de medir el error técnico con indicadores como el MAPE (Mean Absolute Percentage Error) o el RMSE, la investigación se enfoca en el impacto real sobre el nivel de servicio a través del OTIF (On Time In Full) y el Fill Rate (Nivel de cumplimiento de pedidos). En última instancia, esta transición hacia un modelo híbrido busca reducir el Cost-to-Serve (Costo total de servir a un cliente o producto) y agilizar la rotación de existencias, consolidando una cadena de suministro más esbelta, rentable y preparada para las exigencias del mercado actual.

4.2. Diagnóstico de la situación actual

El diagnóstico parte de la problemática identificada en la planificación de demanda de SAJEDI S.A.S.: las ventas reales no siempre coinciden con las decisiones de compras y abastecimiento. Esta brecha genera compras urgentes, sobre inventarios, falta de disponibilidad de productos y costos adicionales de almacenamiento, transporte y capital inmovilizado.

La Tabla 12 relaciona los principales problemas identificados durante el diagnóstico con sus causas y las consecuencias que generan sobre el desempeño logístico de la organización. Su propósito es evidenciar la relación causal entre las deficiencias del proceso de planificación y los resultados operativos observados.

Tabla 12

Relación entre los problemas identificados, sus causas y el impacto en el desempeño logístico de SAJEDI S.A.S.

Problema identificado	Causa probable	Impacto logístico	Indicador afectado
Sobreinventario	Compras sin pronóstico diferenciado	Capital inmovilizado y mayor costo de almacenamiento	Rotación / Cost-to-Serve
Quiebres de stock	Demanda variable no anticipada	Incumplimiento de pedidos y pérdida de servicio	OTIF / Fill Rate
Compras emergentes	Falta de punto de reorden actualizado	Mayores costos de transporte y compra	Costo logístico
Baja precisión del forecast (Pronóstico de la demanda)	Uso de métodos generales para productos distintos	Errores de planificación	MAPE / RMSE / MAD (Mean Absolute Deviation)
Falta de segmentación	Gestión uniforme de todos los SKU	Decisiones poco eficientes	Nivel de servicio

Nota. Elaboración propia con base en el análisis de los procesos de planificación de la demanda, gestión de inventarios e indicadores logísticos de SAJEDI S.A.S. durante el año 2025.

Desde la perspectiva de gestión de la cadena de suministro, la planificación de la demanda debe conectarse con inventarios, compras, abastecimiento y servicio al cliente. (Chopra y Meindl, 2013) plantean que el desempeño de la cadena depende de la coordinación entre la demanda y las decisiones operativas; por ello, un pronóstico débil afecta inventarios, costos y capacidad de respuesta. Asimismo, (Heizer y Render, 2014) destacan que los pronósticos son una entrada clave para planificar operaciones, compras e inventario.

4.3. Fundamento técnico del modelo

4.3.1. Clasificación ABC (Always Better Control)

La clasificación ABC se basa en el principio de Pareto y permite clasificar los productos según su aporte económico. Para el presente estudio inicialmente se consideró el impacto económico y el comportamiento del consumo por cada semana, con el fin de profundizar el análisis a través de la metodología ABC, como un mecanismo adecuado para identificar aquellos artículos que generan mayor incidencia en sus costos donde los productos A concentran el mayor valor y requieren control estricto; los B tienen importancia media; y

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

los C representan menor impacto económico, por lo que pueden administrarse con controles más simples.

La Tabla 13 presenta las políticas de gestión propuestas para cada categoría de la clasificación ABC. La finalidad es establecer criterios diferenciados de control y abastecimiento de acuerdo con la importancia económica de los productos dentro del inventario.

Tabla 13

Políticas de gestión de inventarios según la clasificación ABC propuesta para SAJEDI S.A.S.

Categoría	Criterio general	Política de gestión
A	Alto impacto económico	Control frecuente, pronóstico detallado y alta prioridad de abastecimiento
B	Impacto económico medio	Revisión periódica y control moderado
C	Bajo impacto económico	Gestión simplificada y reposición menos frecuente

Nota. Elaboración propia con base en los criterios de clasificación ABC y las necesidades de gestión de inventarios identificadas en SAJEDI S.A.S. durante el año 2025.

4.3.2. Clasificación XYZ (Clasificación según la variabilidad de la demanda)

Aunque la clasificación ABC permite identificar la importancia económica de los productos, esta metodología no considera el comportamiento de la demanda. Por ello, fue necesario incorporar la clasificación XYZ, cuyo propósito consiste en analizar la estabilidad o variabilidad de las ventas mediante el coeficiente de variación (Ver anexo 6).

Este indicador fue seleccionado debido a que permite comparar la dispersión relativa entre productos con diferentes niveles de demanda, eliminando el efecto de la escala de los datos. A diferencia de la MAD, el CV facilita la comparación objetiva entre referencias con distintos volúmenes de ventas, convirtiéndose en uno de los indicadores más utilizados para

clasificar patrones de demanda y seleccionar posteriormente el método de pronóstico más adecuado para cada categoría de productos.

La Tabla 14 presenta los criterios utilizados para clasificar los productos según la variabilidad de la demanda mediante la metodología XYZ. Esta clasificación complementa el análisis ABC al incorporar el comportamiento estadístico de la demanda como criterio para la toma de decisiones.

Tabla 14

Criterios de clasificación XYZ para la segmentación de la demanda

Clasificación	Rango del CV (Coeficiente de Variación)	Interpretación	Implicación para el pronóstico
X	$CV \leq 20\%$	Demanda estable	Se pueden aplicar modelos simples
Y	$20\% < CV \leq 50\%$	Demanda variable	Se requieren modelos adaptativos
Z	$CV > 50\%$	Demanda errática	Se recomiendan modelos para demanda intermitente

Nota. Elaboración propia con base en el análisis del coeficiente de variación de la demanda y los criterios de segmentación propuestos para la gestión de inventarios en SAJEDI S.A.S.

4.3.3. Clasificación ABC-XYZ (Metodología combinada para clasificar inventarios por valor económico y variabilidad de la demanda) aplicada a SAJEDI S.A.S.

La integración de las clasificaciones ABC y XYZ responde a la necesidad de analizar simultáneamente el impacto económico de los productos y la incertidumbre asociada a su

demanda. Mientras la metodología ABC permite priorizar los artículos según su contribución económica, la clasificación XYZ incorpora la variabilidad de las ventas como criterio para definir políticas diferenciadas de planificación e inventarios.

De acuerdo con Ballou (2004), Silver et al. (1998) y Heizer et al. (2014), esta metodología combinada constituye una de las herramientas más robustas para la segmentación estratégica de inventarios, debido a que facilita la selección de políticas específicas de abastecimiento y métodos de pronóstico acordes con las características particulares de cada grupo de productos.

En consecuencia, su aplicación resulta más adecuada que el uso independiente de ambas metodologías, permitiendo optimizar la toma de decisiones dentro del modelo propuesto para SAJEDI S.A.S.

Los resultados obtenidos mediante la clasificación ABC-XYZ constituyen la base para la selección de los métodos de pronóstico desarrollados en el siguiente apartado. La segmentación del portafolio permitió identificar diferencias significativas en el comportamiento de la demanda de cada grupo de productos, evidenciando que la aplicación de un único método de pronóstico resultaría insuficiente para responder a las necesidades operativas de la organización. En consecuencia, el modelo propuesto adopta un enfoque diferenciado, en el cual la elección de cada técnica de pronóstico se fundamenta en las características específicas de cada categoría de productos.

Con base en los datos analizados, todos los productos evaluados se ubican en la categoría A por su impacto económico. Sin embargo, la clasificación XYZ demuestra que no todos tienen el mismo comportamiento de demanda. Esta diferencia justifica la necesidad de proponer un modelo híbrido y no de un método único de pronóstico.

La Tabla 15 presenta la matriz de segmentación ABC-XYZ aplicada a los productos estratégicos de SAJEDI S.A.S., así como el método de pronóstico recomendado para cada segmento. Esta integración permite seleccionar la técnica de pronóstico más apropiada de acuerdo con el comportamiento específico de la demanda, fortaleciendo la precisión del proceso de planificación y la gestión de inventarios.

Tabla 15

Segmentación ABC-XYZ y modelos de pronóstico propuestos para los productos estratégicos de SAJEDI S.A.S.

Producto	ABC	CV	XYZ	Segmento	Modelo recomendado
Aceite de Silicona 8106	A	16%	X	AX	Suavización Exponencial Simple (SES)
Fertilizante de Madera	A	50%	Y	AY	Promedio móvil ponderado / Holt
Tensioactivo Aniónico J-10	A	29%	Y	AY	Promedio móvil ponderado / Holt
Ácido Mineral Food	A	40%	Y	AY	Promedio móvil ponderado / Holt
Glicerol	A	95%	Z	AZ	Croston / SBA / TSB
Piroctone Olamine	A	192%	Z	AZ	Croston / SBA / TSB

Nota. Elaboración propia con base en el análisis ABC, el coeficiente de variación (CV) de la demanda y los criterios de clasificación XYZ aplicados a los productos estratégicos de SAJEDI S.A.S. durante el año 2025.

Los resultados muestran que, aunque todos los productos analizados pertenecen a la categoría A por su elevada importancia económica, presentan comportamientos de demanda significativamente diferentes según la clasificación XYZ. Esta diferencia evidencia que el impacto financiero de un producto no determina, por sí solo, el método de pronóstico que debe utilizarse, ya que la variabilidad de la demanda constituye un factor determinante para la selección de la técnica más adecuada.

En este contexto, los productos clasificados como AX, caracterizados por una demanda estable y baja variabilidad, pueden gestionarse mediante modelos como la Suavización Exponencial Simple (SES), debido a su capacidad para representar comportamientos relativamente constantes. Por su parte, los productos AY, cuya demanda presenta variabilidad moderada, requieren métodos más adaptativos, como el Promedio Móvil Ponderado o el modelo de Holt, que incorporan de mejor manera las fluctuaciones observadas en la serie histórica. Finalmente, los productos AZ, identificados por su elevada variabilidad o demanda intermitente, requieren metodologías especializadas como Croston, aproximación de Syntetos-Boylan (SBA, por sus siglas en inglés) o TSB, diseñadas específicamente para este tipo de comportamiento de la demanda.

La integración de la clasificación ABC-XYZ con la selección diferenciada de métodos de pronóstico constituye uno de los principales aportes metodológicos de esta investigación, ya que transforma la planificación de la demanda en un proceso segmentado y basado en evidencia, sustituyendo el uso de un método único por estrategias ajustadas a las características de cada grupo de productos. Este enfoque permite mejorar la precisión del pronóstico, optimizar la gestión de inventarios y reducir los costos logísticos derivados de decisiones de abastecimiento poco ajustadas al comportamiento real de la demanda.

Una vez establecida la segmentación ABC-XYZ y definidos los métodos de pronóstico recomendados para cada grupo de productos, resulta necesario analizar el comportamiento de la variabilidad de la demanda de cada referencia. Para ello, se emplea el coeficiente de variación (CV), indicador estadístico que mide el grado de dispersión de la demanda respecto a su promedio y constituye el criterio utilizado para la clasificación XYZ.

La Figura 8 presenta el CV correspondiente a los productos estratégicos analizados en SAJEDI S.A.S., con el propósito de visualizar las diferencias existentes en la estabilidad de la demanda y justificar la selección de métodos de pronóstico diferenciados para cada segmento.

Figura 8

Variabilidad de la demanda por producto según coeficiente de variación.



Nota. Elaboración propia con base en el análisis ABC, el coeficiente de variación (CV) de la demanda y los criterios de clasificación XYZ aplicados a los productos estratégicos de SAJEDI S.A.S. durante el año 2025.

La figura evidencia diferencias significativas en el comportamiento de la demanda entre los productos analizados. Se observa que Aceite de Silicona 8106 presenta un coeficiente de variación del 16 %, clasificándose como un producto X, caracterizado por una demanda estable y baja incertidumbre. Por el contrario, Fertilizante de Madera, Tensioactivo Aniónico J-10 y Ácido Mineral Food registran coeficientes de variación comprendidos entre 29 % y 50 %, lo que los ubica en la categoría Y, correspondiente a productos con demanda moderadamente variable. Finalmente, Glicerol y Piroctone Olamine presentan coeficientes de

variación de 95 % y 192 %, respectivamente, clasificándose como productos Z, cuya demanda es altamente variable o intermitente.

Estos resultados demuestran que la importancia económica de un producto no implica necesariamente un comportamiento estable de su demanda. En consecuencia, la utilización de un único método de pronóstico para todas las referencias incrementaría el riesgo de errores de planificación, especialmente en aquellos productos con elevada variabilidad. La clasificación obtenida justifica la aplicación de estrategias diferenciadas de pronóstico y gestión de inventarios, fortaleciendo la precisión del proceso de planificación de la demanda y reduciendo la probabilidad de sobreinventarios o quiebres de stock.

Desde una perspectiva metodológica, el análisis del coeficiente de variación constituye el criterio técnico que sustenta la clasificación XYZ y, por tanto, la selección de los métodos de pronóstico incorporados en el modelo propuesto. De esta manera, la figura aporta evidencia empírica de que la segmentación de los productos debe considerar tanto su importancia económica como el comportamiento estadístico de la demanda, favoreciendo decisiones de abastecimiento más consistentes con la realidad operativa de la empresa.

Una vez determinada la clasificación individual de los productos mediante la integración de los análisis ABC y XYZ, resulta pertinente representar gráficamente su distribución dentro de la matriz de segmentación. Esta representación facilita la identificación de los grupos estratégicos del portafolio y constituye el fundamento para definir políticas diferenciadas de planificación de la demanda, abastecimiento y gestión de inventarios.

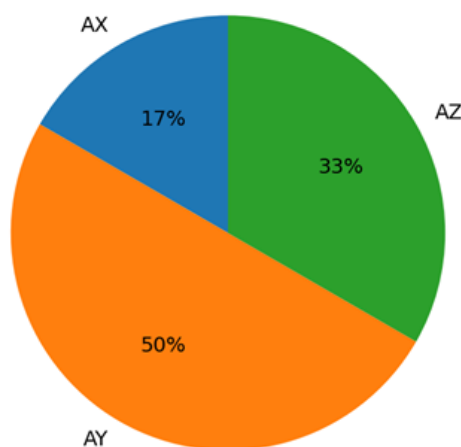
La Figura 9 presenta la ubicación de los productos analizados dentro de la matriz ABC-XYZ, integrando su importancia económica con la variabilidad de la demanda. Esta clasificación permite visualizar el comportamiento de cada referencia y establecer estrategias

de gestión acordes con sus características operativas, evitando la aplicación de políticas homogéneas para productos con patrones de demanda diferentes.

Figura 9

Distribución de productos según segmento ABC-XYZ.

Distribución de productos por segmento ABC-XYZ



Nota. Elaboración propia con base en el análisis ABC, el coeficiente de variación (CV) de la demanda y los criterios de clasificación XYZ aplicados a los productos estratégicos de SAJEDI S.A.S. durante el año 2025.

La distribución obtenida evidencia que la totalidad de los productos analizados pertenece a la categoría A, debido a su elevada contribución económica dentro del portafolio de la empresa. Sin embargo, la clasificación XYZ demuestra que estos productos presentan niveles de variabilidad significativamente diferentes, lo que confirma que la importancia económica, por sí sola, no constituye un criterio suficiente para definir políticas de abastecimiento y planificación.

Se observa que Aceite de Silicona 8106 se ubica en el segmento AX, caracterizado por una demanda estable y predecible, condición que permite utilizar métodos de pronóstico relativamente simples y políticas de inventario orientadas a mantener altos niveles de disponibilidad con menor incertidumbre. En contraste, Fertilizante de Madera, Tensioactivo Aniónico J-10 y Ácido Mineral Food se clasifican en el segmento AY, cuya demanda presenta una variabilidad moderada que requiere modelos de pronóstico con mayor capacidad de adaptación frente a los cambios del mercado. Finalmente, Glicerol y Piroctone Olamine pertenecen al segmento AZ, debido a su elevada variabilidad, lo que justifica la utilización de métodos específicos para demanda intermitente y la aplicación de políticas de abastecimiento más conservadoras.

Desde una perspectiva estratégica, la matriz ABC-XYZ constituye uno de los principales aportes metodológicos de la investigación, ya que transforma la planificación de la demanda en un proceso segmentado y basado en evidencia. En lugar de aplicar una única política para todo el portafolio, la empresa podrá definir estrategias diferenciadas de pronóstico, inventario y abastecimiento de acuerdo con el comportamiento de cada segmento. Esta aproximación contribuye a mejorar la precisión de la planificación, optimizar la inversión en inventarios y reducir los costos logísticos derivados de decisiones generalizadas.

4.4. Desarrollo paso a paso del modelo propuesto

El modelo se estructura en ocho pasos secuenciales. Cada paso transforma datos históricos en decisiones operativas de compra, inventario y servicio. La lógica del modelo permite pasar de una planificación reactiva a una planificación analítica y preventiva.

4.4.1. Paso 1. Recolección de datos

Extraer semanalmente ventas históricas, inventario disponible, órdenes de compra, lead time, costos logísticos y pedidos no atendidos. La calidad del pronóstico depende directamente de la confiabilidad de los datos.

4.4.2. Paso 2. Depuración y normalización

Eliminar registros duplicados, corregir semanas sin ventas mal registradas, validar unidades de medida y separar demanda real de ajustes administrativos. Este paso evita que el modelo pronostique con datos distorsionados.

4.4.3. Paso 3. Clasificación ABC

Calcular la participación económica de cada producto y ordenar de mayor a menor valor. Los productos A deben tener seguimiento prioritario porque concentran la mayor afectación financiera.

4.4.4. Paso 4. Clasificación XYZ

Calcular promedio, desviación estándar y coeficiente de variación para medir estabilidad de la demanda. Esta clasificación define el nivel de complejidad del pronóstico.

4.4.5. Paso 5. Selección del método

Asignar el método de pronóstico según el segmento: SES para AX, Promedio Móvil Ponderado/Holt para AY y Croston/SBA/TSB para AZ.

4.4.6. Paso 6. Medición del error

Comparar demanda real contra pronóstico mediante MAPE, RMSE y MAD. El método seleccionado será aquel que presente menor error y menor sesgo.

4.4.7. Paso 7. Integración con inventarios

Usar el pronóstico para calcular stock de seguridad, punto de reorden y lote económico. Así se conectan demanda, abastecimiento e inventario.

4.4.8. Paso 8. Seguimiento y mejora continua

Revisar mensualmente indicadores de precisión y servicio. Si el error aumenta, se recalibran parámetros y se actualiza la clasificación ABC-XYZ.

La Tabla 16 describe el procedimiento operativo del modelo híbrido de planificación de la demanda propuesto para SAJEDI S.A.S. Su propósito es definir la secuencia de actividades necesarias para integrar los procesos comerciales, logísticos y de abastecimiento.

Tabla 16

Procedimiento operativo del modelo híbrido de planificación de la demanda propuesto para SAJEDI S.A.S.

Paso	Entrada	Proceso	Salida
1	Ventas, inventarios, órdenes	Extracción del ERP	Base histórica semanal
2	Base histórica	Limpieza y validación	Datos depurados
3	Ventas valorizadas	Cálculo de participación acumulada	Clasificación ABC
4	Demanda semanal	Cálculo de CV	Clasificación XYZ
5	Segmento ABC-XYZ	Asignación de método	Modelo de pronóstico
6	Real vs pronóstico	MAPE, RMSE, MAD	Método validado
7	Forecast y lead time	SS, ROP, EOQ (Economic Order Quantity)	Plan de inventario
8	KPI's (Key Performance Indicator)	Revisión mensual	Mejora continua

Nota. Elaboración propia, con base en la clasificación ABC-XYZ y modelos de pronóstico aplicados a la gestión estratégica de la cadena de suministro

4.5. Selección técnica de los métodos de pronóstico

La selección de los métodos de pronóstico empleados en esta investigación no responde a una elección arbitraria, sino al comportamiento estadístico de la demanda identificado previamente mediante la clasificación ABC-XYZ y el análisis del coeficiente de variación (Ver anexo 6). La

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

evidencia científica demuestra que ningún método de pronóstico ofrece el mejor desempeño para todos los tipos de demanda; por el contrario, la precisión de las estimaciones depende de las características particulares de cada serie temporal.

En consecuencia, el modelo propuesto adopta un enfoque de selección diferenciada, asignando a cada categoría de productos el método de pronóstico que presenta mayor compatibilidad con su comportamiento histórico. Esta estrategia permite incrementar la precisión de las estimaciones, optimizar la planificación de inventarios y fortalecer la toma de decisiones dentro del proceso de gestión de la demanda.

4.6. Productos AX: Suavización Exponencial Simple

Para los productos clasificados como AX se seleccionó la Suavización Exponencial Simple debido a que presentan una demanda estable y de alta importancia económica. Este método ofrece una adecuada relación entre precisión, simplicidad de implementación y facilidad de actualización, otorgando mayor peso a la información más reciente sin requerir estructuras matemáticas complejas. Estas características lo convierten en una alternativa ampliamente recomendada para productos con comportamiento relativamente constante.

En la Tabla 17 se nos muestra que el segmento AX agrupa productos de alto impacto económico y demanda estable. En SAJEDI S.A.S., Aceite de Silicona 8106 pertenece a este grupo con un CV de 16%. Al presentar baja variabilidad, se recomienda aplicar Suavización Exponencial Simple

Tabla 17

Políticas de gestión propuestas para los segmentos AX de SAJEDI S.A.S.

Segmento	Producto	Justificación	Política sugerida
AX	Aceite de Silicona 8106	Demanda estable y alto impacto económico	Pronóstico mensual, stock de seguridad, reposición continua

Nota. Elaboración propia con base en la segmentación ABC-XYZ y el análisis del comportamiento de la demanda de los productos de SAJEDI S.A.S. durante el año 2025

Las políticas definidas priorizan un control estricto del inventario y una planificación continua, debido a que estos productos representan una elevada inversión y presentan un comportamiento relativamente estable. La correcta administración de este segmento contribuye significativamente a optimizar el capital invertido en inventarios.

4.7. Productos AY: Promedio móvil ponderado y Holt

Los productos AY tienen alto impacto económico, pero presentan variabilidad moderada. En este caso, se requiere un modelo capaz de adaptarse a cambios en el comportamiento de consumo. El Promedio Móvil Ponderado de tres períodos permite dar mayor peso a las semanas recientes, mientras que Holt es útil cuando existe tendencia en la demanda.

La Tabla 18 establece las políticas de gestión recomendadas para los productos clasificados como AY, los cuales presentan alta importancia económica y una variabilidad moderada de la demanda.

Tabla 18

Políticas de gestión propuestas para los segmentos AY de SAJEDI S.A.S.

Segmento	Productos	Método recomendado	Política sugerida
AY	Fertilizante de Madera	Promedio móvil ponderado (PMP) 3 períodos / Holt	Revisión semanal del pronóstico, stock de seguridad moderado, ajuste mensual de parámetros y reposición basada en demanda proyectada.
AY	Tensioactivo Aniónico J-10	PMP 3 períodos / Holt	Monitoreo continuo de la variabilidad, stock de seguridad dinámico y revisión periódica del punto de reorden.
AY	Ácido Mineral Food	PMP 3 períodos / Holt	Seguimiento semanal de consumos, actualización mensual del forecast y planificación de compras anticipadas para cubrir picos de demanda.

Nota. Elaboración propia con base en la segmentación ABC-XYZ y el análisis del comportamiento de la demanda de los productos de SAJEDI S.A.S. durante el año 2025

Las estrategias propuestas combinan un seguimiento permanente con mecanismos de revisión periódica del pronóstico, permitiendo responder oportunamente a las variaciones de la demanda sin afectar la disponibilidad de inventario. Esto mejora la capacidad de adaptación del sistema logístico frente a cambios del mercado.

4.8. Productos AZ: Croston, SBA y TSB

Los productos AZ tienen alto impacto económico y demanda errática. En estos casos, los métodos tradicionales pueden sobreestimar o subestimar la demanda, especialmente cuando existen semanas sin consumo o picos aislados. Croston y sus variantes SBA y TSB son adecuados para demanda intermitente porque separan la magnitud del consumo y el intervalo entre demandas.

La Tabla 19 presenta las políticas de gestión diseñadas para los productos clasificados como AZ, caracterizados por su alta importancia económica y elevada variabilidad de la demanda.

Tabla 19

Políticas de gestión propuestas para los segmentos AZ de SAJEDI S.A.S.

Segmento	Productos	Método recomendado	Política de gestión
AZ	Glicerol	Croston / SBA / TSB	Gestión por SKU, compras planificadas y stock controlado
AZ	Piroctone Olamine	Croston / SBA / TSB	Revisión individual por alta variabilidad y demanda errática

Nota. Elaboración propia con base en la segmentación ABC-XYZ y el análisis del comportamiento de la demanda de los productos de SAJEDI S.A.S. durante el año 2025

Los resultados evidencian que este segmento requiere un tratamiento diferenciado, basado en revisiones frecuentes del pronóstico, niveles adecuados de inventario de seguridad y una estrecha coordinación con el área comercial. Estas medidas buscan reducir la incertidumbre y minimizar el riesgo de quiebres de inventario en productos estratégicos.

4.9. Integración del pronóstico con inventarios

El pronóstico no debe quedarse como un cálculo estadístico aislado. Su utilidad real está en convertirlo en decisiones de inventario. Por ello, el modelo integra tres elementos: stock de seguridad, punto de reorden y lote económico de pedido (Ver Anexo 6).

Para productos AX, el stock de seguridad puede ser considerable por su estabilidad. Para productos AY, debe ser moderado y recalculado periódicamente. Para productos AZ, se recomienda inventario controlado, revisión individual y, cuando sea posible, compras bajo pedido o acuerdos con proveedores para reducir el riesgo de capital inmovilizado.

La Tabla 20 muestra la integración propuesta entre el proceso de planificación de la demanda y la gestión de inventarios. Su objetivo es evidenciar cómo la información generada por el pronóstico se convierte en un insumo para la definición de políticas de abastecimiento.

Tabla 20

Integración del pronóstico con inventario

Producto	Segmento	Promedio mensual	Nivel de servicio	Z	Stock de seguridad	Punto de reorden	Stock mínimo	EOQ	Stock Máximo	Política de abastecimiento
Aceite de Silicona 8106	AX	1.534	99%	2,33	891	4.726	891	3.303	4.194	Reposición continua con control mensual
Ácido Mineral Food	AY	5.826	97%	1,88	4.965	19.53	4.965	8.528	13.493	Revisión semanal y compras anticipadas
Fertilizante de Madera	AY	2.36	97%	1,88	2.354	6.681	2.354	1.605	3.959	Revisión periódica y ajuste mensual
Tensioactivo Aniónico J-10	AY	5.256	97%	1,88	5.63	18.77	5.63	7.419	13.049	Stock dinámico y monitoreo de picos
Glicerol	AZ	4.108	95%	1.64	8,256.00	14,144.00	8,256.00	7,383.00	15,639.00	Compra programada y revisión individual
Piroctone Olamine	AZ	176	95%	1.64	733	1,232.00	733	296	1,029.00	Compra bajo pedido o stock controlado

Nota. Elaboración propia con base en la clasificación ABC-XYZ, el análisis de la demanda histórica y la aplicación de modelos de gestión de inventarios para los productos estratégicos de SAJEDI S.A.S. correspondientes al año 2025.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Al analizar los resultados obtenidos en la Tabla 20, se evidencia la integración del pronóstico de la demanda con las decisiones operativas lo que para la empresa SAJEDI S.A.S. es fundamental en la optimización de la gestión logística, logrando transformar de una gestión empírica a una planificación basada netamente en datos y análisis. La integración de la clasificación ABC-XYZ se evidencia el enfoque claro para determinar las políticas de inventario diferenciadas, al cruzar la criticidad como el impacto económico y la variabilidad de la demanda.

Los productos AX trabajamos con un nivel de servicio del 99% justificando esta propuesta porque es un producto económicamente importante y con una demanda estable lo que representa tener un stock de seguridad controlado y política de reposición continua. Esta decisión puede mantener alta disponibilidad sin generar exceso innecesario de inventario.

Para los de categoría AY trabajamos con un nivel de servicio del 97% justificando esta propuesta porque tienen importancia económica, pero su demanda varía por lo que es necesario mantener revisiones semanales del pronóstico, actualizar mensualmente el punto de reorden y mantener un stock de seguridad dinámico. Esta política permite responder mejor a los cambios de demanda y reducir tanto quiebres de stock como compras emergentes.

Para el caso de los AZ es evidente en los análisis representan una demanda errática e intermitente con alta variabilidad por lo que ante esta realidad se ha propuesto un nivel de servicio del 95% lo que es razonable y justificable para que sean acompañados de revisiones individuales, compras programadas y control estricto del capital inmovilizado. Aunque estos productos requieren protección por su alta variabilidad, no conviene elevar excesivamente el inventario, ya que podría generar sobreinventario y costos innecesarios de almacenamiento.

Desde una perspectiva estratégica de la cadena de suministro, la integración del forecast con el stock de seguridad, el punto de reorden y el EOQ permite sincronizar compras, inventarios y abastecimiento. Esto contribuye a mejorar el OTIF, reducir quiebres de stock, disminuir compras urgentes, controlar el sobreinventario y optimizar el costo logístico total de SAJEDI S.A.S.

4.10. *Indicadores de control del modelo*

La evaluación del modelo se realizará mediante indicadores de precisión, servicio, inventario y costos. Estos indicadores permiten verificar si la propuesta mejora el desempeño logístico y si los métodos de pronóstico seleccionados están funcionando correctamente.

La Tabla 21 presenta la comparación entre la situación actual de los principales indicadores de desempeño logístico y las metas propuestas como resultado de la implementación del modelo de planificación de la demanda. Su finalidad es establecer parámetros que permitan evaluar objetivamente la efectividad de la propuesta.

Tabla 21

Indicadores de desempeño logístico, situación actual y metas de mejora

Dimensión	Indicador	Situación actual estimada	Meta propuesta	Frecuencia
Precisión	MAPE	40%	< 20%	Mensual
Precisión	RMSE	Alto	Reducir 30%	Mensual
Precisión	MAD	Alto	Reducir 25%	Mensual
Servicio	OTIF	91%	> 97%	Mensual
Servicio	Fill Rate	94%	> 97%	Mensual
Inventario	Rotación	4 veces/año	6 veces/año	Trimestral
Inventario	Quiebres	15%	< 5%	Mensual
Costos	Costo logístico/ventas	13%	10%	Mensual

Nota. Elaboración propia a partir del diagnóstico del proceso logístico de la empresa.

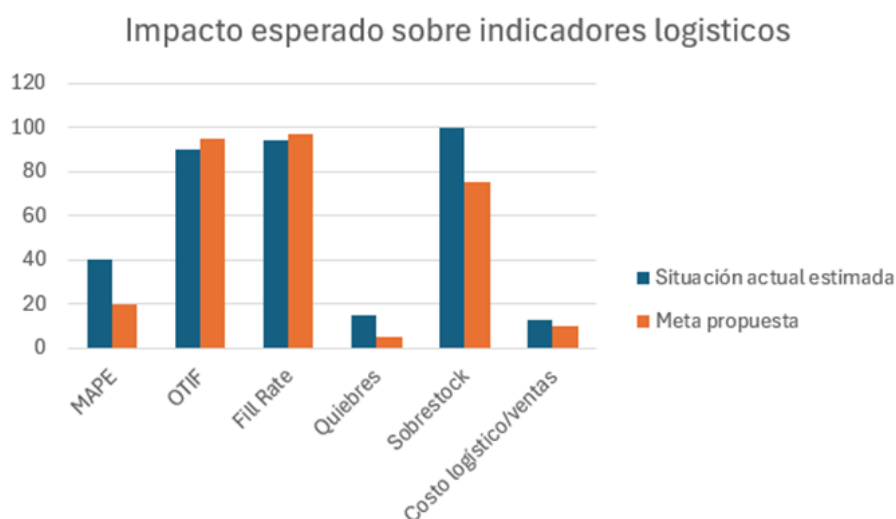
Las metas planteadas reflejan una mejora esperada en indicadores relacionados con el nivel de servicio, la rotación de inventarios y la eficiencia logística. Estas proyecciones constituyen un referente para el seguimiento del modelo propuesto y permiten evaluar, en futuras implementaciones, el grado de cumplimiento de los objetivos estratégicos de la organización.

Una vez estructurado el modelo de planificación de la demanda, resulta necesario establecer los resultados que se esperan alcanzar con su implementación. Para ello, se definen metas cuantificables para los principales indicadores de desempeño logístico, las cuales sirven como referencia para evaluar la efectividad del modelo y orientar el proceso de mejora continua.

La Figura 10 presenta la comparación entre la situación actual de los indicadores estratégicos de SAJEDI S.A.S. y las metas esperadas como resultado de la implementación del modelo propuesto. Esta representación permite visualizar el nivel de mejora proyectado en variables relacionadas con el nivel de servicio, la gestión de inventarios y los costos logísticos.

Figura 10

Comparativo de indicadores actuales y metas esperadas



Nota. Elaboración propia a partir del diagnóstico del proceso logístico de la empresa.

La comparación evidencia que la propuesta está orientada a mejorar de manera integral el desempeño logístico de la organización. Se proyectan incrementos en los indicadores de nivel de servicio, OTIF y Fill Rate, así como mejoras en la rotación de inventarios y una reducción de los costos logísticos asociados a compras emergentes, sobreinventarios y pérdidas de eficiencia operativa.

Es importante señalar que estas metas representan resultados esperados derivados de la aplicación del modelo y constituyen una referencia para evaluar su desempeño en una futura implementación. En consecuencia, los indicadores propuestos permiten establecer criterios objetivos para el seguimiento del proceso de mejora y para la toma de decisiones basada en evidencia.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

4.11. Flujo operativo propuesto

El flujo operativo del modelo se resume en la siguiente secuencia:

Datos históricos → Depuración → ABC → XYZ → Segmentación AX/AY/AZ →
 Método de pronóstico → Validación del error → Stock de seguridad → Punto de reorden →
 Plan de compras → Indicadores → Mejora continua.

Una vez definidas las políticas de planificación de la demanda y los indicadores de desempeño, resulta necesario establecer la estructura operativa que permita su ejecución dentro de la organización. La implementación de un modelo de gestión no depende únicamente de la definición de procedimientos, sino también de la asignación clara de responsabilidades, actividades y resultados esperados para cada uno de los actores involucrados.

La Tabla 22 presenta la distribución de responsabilidades, las principales actividades y los resultados esperados para cada etapa del proceso de planificación de la demanda y gestión de inventarios en SAJEDI S.A.S. Su finalidad es garantizar que la propuesta pueda ejecutarse de manera coordinada, promoviendo la integración entre las áreas comercial, abastecimiento, logística y gestión de inventarios.

Tabla 22

Responsables, actividades y resultados esperados del proceso de planificación y gestión de inventarios

Responsable	Actividad	Resultado esperado
Planificador de demanda	Actualizar base semanal y calcular forecast	Pronóstico validado por producto
Compras	Emitir órdenes según ROP y forecast	Abastecimiento oportuno
Bodega	Reportar inventario real y quiebres	Base confiable para decisiones
Gerencia logística	Revisar KPIs y aprobar ajustes	Mejora del desempeño logístico
Finanzas	Evaluar impacto en capital de trabajo	Control del costo logístico

Nota. Elaboración propia a partir del diseño del proceso de planificación de la demanda y gestión de inventarios.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

La asignación de responsabilidades evidencia que la implementación del modelo requiere un enfoque transversal, en el cual cada área participa de manera coordinada en la generación, análisis y utilización de la información para la toma de decisiones. Este enfoque reduce la dependencia de decisiones individuales y favorece la estandarización de los procesos relacionados con la planificación de la demanda y la administración de inventarios.

Asimismo, la definición de actividades específicas y resultados esperados permite establecer criterios objetivos para evaluar el desempeño de cada etapa del proceso. Entre los resultados más relevantes se encuentran el incremento en la precisión de los pronósticos, una mejor sincronización entre la demanda y el abastecimiento, la reducción de compras emergentes y el fortalecimiento del nivel de servicio al cliente.

Desde una perspectiva de gestión, esta tabla constituye el mecanismo mediante el cual el modelo propuesto pasa de un planteamiento conceptual a una estructura operativa susceptible de implementación. La definición explícita de responsables facilita el seguimiento de las actividades, fortalece la rendición de cuentas y contribuye a la sostenibilidad del modelo dentro de la organización, favoreciendo un proceso de mejora continua sustentado en responsabilidades claramente definidas.

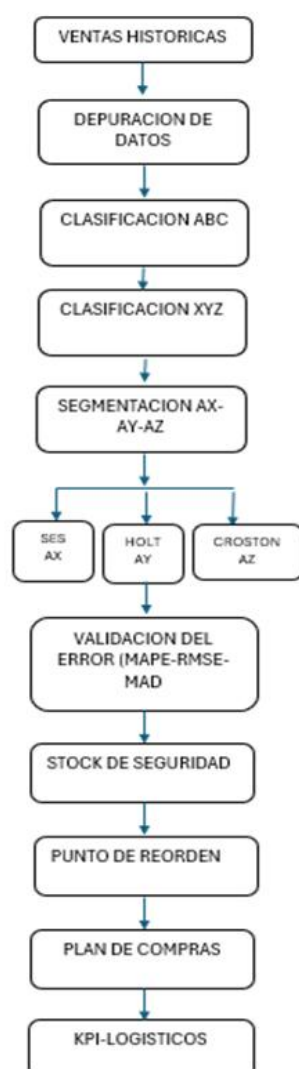
4.12. *Arquitectura del Modelo*

Con el propósito de representar de manera integral la estructura del modelo desarrollado en esta investigación, se presenta una arquitectura que integra los diferentes procesos, herramientas analíticas y mecanismos de control incorporados en la propuesta. Esta representación facilita la comprensión de la interacción entre los componentes del modelo y su contribución al fortalecimiento de la planificación de la demanda.

La Figura 11 muestra la arquitectura general del modelo propuesto para SAJEDI S.A.S., integrando las etapas de recolección de información, clasificación de productos, selección de métodos de pronóstico, gestión de inventarios, seguimiento mediante indicadores y retroalimentación continua del proceso.

Figura 11

Arquitectura de Modelo



Nota. Elaboración propia a partir del diseño del proceso de planificación de la demanda y gestión de inventarios.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

La arquitectura evidencia que la planificación de la demanda debe entenderse como un proceso transversal dentro de la gestión de la cadena de suministro y no como una actividad aislada del área comercial. La integración entre ventas, abastecimiento, inventarios y logística permite que la información fluya de manera coordinada, favoreciendo decisiones oportunas y reduciendo la incertidumbre en la planificación.

Asimismo, el modelo incorpora mecanismos de seguimiento mediante indicadores de desempeño que permiten evaluar continuamente la efectividad de las decisiones adoptadas. Esta estructura fortalece la capacidad de la organización para responder a cambios en la demanda y favorece la implementación de un proceso de mejora continua basado en información objetiva.

4.13. *Mapa de flujo de valor futuro (VSM, por sus siglas en inglés) futuro de la planificación de la demanda*

El estado futuro plantea pasar de una planificación reactiva a una planificación basada en datos. El cambio central es que la compra ya no se genera únicamente por urgencia, sino por un forecast validado, un punto de reorden actualizado y una política diferenciada por tipo de producto.

La Tabla 22 compara la situación actual del proceso de gestión de inventarios con las acciones de mejora propuestas dentro del modelo desarrollado para SAJEDI S.A.S. Su finalidad es identificar las principales brechas detectadas durante el diagnóstico y establecer las medidas correctivas que permitan fortalecer la eficiencia operativa.

Tabla 23*Diagnóstico del proceso de gestión de inventarios y propuesta de mejora*

Situación actual	Mejora propuesta	Resultado esperado
Compras reactivas	Plan de compras basado en forecast	Menos compras emergentes
No existe segmentación por variabilidad	ABC-XYZ mensual	Políticas diferenciadas
Inventario definido por experiencia	SS, ROP y EOQ calculados	Menor sobreinventario y menor quiebre
Baja visibilidad de errores	MAPE, RMSE y MAD	Mejor precisión del pronóstico
Seguimiento manual	Dashboard de KPIs	Decisiones oportunas

Nota. Elaboración propia a partir del diagnóstico del proceso de gestión de inventarios y planificación de la demanda.

El análisis evidencia que las oportunidades de mejora identificadas durante el diagnóstico se concentran principalmente en la planificación de la demanda, la estandarización de procedimientos, la integración de la información y el seguimiento mediante indicadores de desempeño. Las acciones propuestas responden directamente a estas necesidades y permiten transformar un proceso reactivo en un sistema de gestión orientado a la prevención, el control y la mejora continua.

4.14. Cronograma de implementación

La implementación se propone en cuatro meses. El primer mes se dedica al levantamiento y depuración de datos; el segundo al diseño de modelos; el tercero a la integración con inventarios y dashboard; y el cuarto a capacitación, prueba piloto y despliegue.

La Tabla 23 presenta el cronograma de implementación del modelo de planificación de la demanda, especificando la secuencia temporal de las actividades necesarias para

ejecutar la propuesta de mejora. Su objetivo es establecer una planificación ordenada que facilite la asignación de recursos y el seguimiento del proyecto.

Tabla 23

Cronograma de implementación del modelo de mejora en la gestión de inventarios

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Levantamiento y depuración de datos	X			
Clasificación ABC-XYZ	X	X		
Diseño y prueba de modelos		X	X	
Cálculo de SS, ROP y EOQ		X	X	
Dashboard de indicadores			X	X
Capacitación y gestión del cambio			X	X
Implementación piloto			X	X
Evaluación de resultados				X

Nota. Elaboración propia a partir del plan de implementación del modelo de mejora en la gestión de inventarios.

El cronograma evidencia que la implementación del modelo puede desarrollarse de manera progresiva mediante etapas claramente definidas, permitiendo reducir riesgos durante su ejecución y facilitar el control de los avances. Esta planificación favorece la coordinación entre las áreas responsables y constituye una herramienta para evaluar el cumplimiento de los tiempos previstos durante la puesta en marcha de la propuesta.

La implementación de un modelo de planificación de la demanda requiere una ejecución gradual que facilite la adaptación de los procesos organizacionales y reduzca los riesgos asociados al cambio. Por esta razón, se plantea un cronograma de implementación que organiza las actividades en función de su secuencia lógica y del nivel de prioridad de cada etapa.

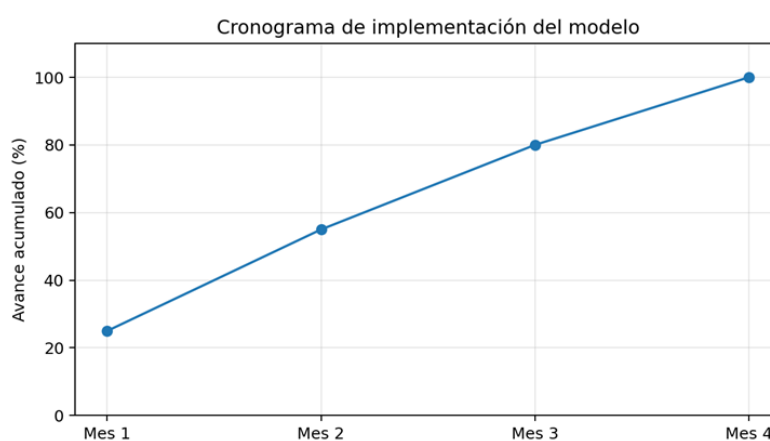
La Figura 12 presenta el avance acumulado esperado del plan de implementación del modelo propuesto, permitiendo visualizar la evolución prevista del proyecto desde las

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

actividades iniciales de diagnóstico hasta la consolidación del sistema de planificación de la demanda.

Figura 12

Avance acumulado esperado del plan de implementación.



Nota. Elaboración propia a partir del plan de implementación del modelo de mejora en la gestión de inventarios.

La programación propuesta evidencia que la implementación debe desarrollarse de manera progresiva, garantizando que cada etapa proporcione la información y los resultados necesarios para iniciar la siguiente fase. Este enfoque reduce el riesgo de interrupciones operativas y facilita la apropiación del modelo por parte de las diferentes áreas de la organización.

Además, el seguimiento del avance acumulado permite evaluar el grado de cumplimiento del plan de implementación y detectar oportunamente posibles desviaciones respecto al cronograma establecido. De esta manera, el plan se convierte en una herramienta de control que contribuye a asegurar la correcta ejecución de la propuesta y el cumplimiento de los objetivos estratégicos definidos para SAJEDI S.A.S.

4.15. *Matriz de riesgos de implementación*

La Tabla 25 presenta la matriz de implementación del modelo propuesto, integrando las actividades, responsables, recursos requeridos e indicadores de seguimiento. Su finalidad es proporcionar una guía metodológica para la ejecución del proyecto dentro de la organización.

Tabla 24

Matriz de implementación

Riesgo	Probabilidad	Impacto	Plan de mitigación
Datos incompletos o inconsistentes	Media	Alto	Depuración previa y validación con bodega y ventas
Resistencia al cambio	Media	Medio	Capacitación y socialización de beneficios
Errores de parametrización	Baja	Alto	Prueba piloto antes de implementación total
Variabilidad extrema del mercado	Alta	Medio	Revisión mensual del forecast y ajuste de parámetros
Falta de seguimiento de KPIs	Media	Alto	Dashboard y reuniones mensuales de control

Nota. Elaboración propia a partir del análisis de riesgos del proceso de implementación del modelo de gestión de inventarios.

La matriz permite visualizar de manera integral la relación entre las actividades programadas y los recursos necesarios para su ejecución, facilitando la coordinación de los procesos involucrados. Asimismo, la incorporación de indicadores de seguimiento fortalece el control del proyecto y proporciona criterios objetivos para evaluar el grado de cumplimiento de cada fase de implementación.

4.16. *Dashboard propuesto para seguimiento*

La incorporación de un tablero de control responde a la necesidad de garantizar el seguimiento continuo del modelo de gestión de la demanda propuesto. Más allá de constituir una herramienta de visualización, el dashboard permite consolidar los principales indicadores operativos en una única plataforma, facilitando la detección oportuna de desviaciones, el monitoreo del desempeño de los pronósticos y la toma de decisiones basada en información actualizada. Su utilización fortalece el proceso de mejora continua y contribuye a la sostenibilidad del modelo implementado.

La Tabla 26 presenta la estructura del tablero de control (dashboard) propuesto para el seguimiento de los principales indicadores de planificación de la demanda y desempeño logístico. Su propósito es consolidar la información crítica en una única herramienta que facilite el monitoreo y la toma de decisiones por parte de la dirección de la empresa.

Tabla 25

Dashboard propuesto para seguimiento

Módulo del Dashboard	Indicadores incluidos	Decisión que permite tomar
Precisión del pronóstico	MAPE, RMSE, MAD, sesgo	Seleccionar o ajustar el método de forecast
Inventarios	Rotación, cobertura, SS, ROP	Definir compras y evitar sobreinventario
Servicio	OTIF, Fill Rate, quiebres	Medir cumplimiento al cliente
Costos	Costo logístico/ventas, inventario valorizado	Controlar rentabilidad y capital de trabajo
Segmentación	ABC, XYZ, AX/AY/AZ	Aplicar políticas diferenciadas por producto

Nota. Elaboración propia a partir del diseño del dashboard de control para la gestión de inventarios y planificación de la demanda.

La implementación del dashboard permitirá disponer de información actualizada sobre el comportamiento de la demanda, la precisión de los pronósticos, el nivel de servicio y

la gestión de inventarios, favoreciendo la detección temprana de desviaciones y la adopción de acciones correctivas. De esta manera, el tablero de control se convierte en un instrumento estratégico para fortalecer la gestión basada en indicadores y apoyar la mejora continua del proceso logístico.

4.17. Beneficio económico estimado

Reducción esperada de costos logísticos:

$$USD\ 656582.83 \times 10\% = 65658.28USD\ anuales$$

Este ahorro se generará mediante:

- Reducción de compras urgentes.
- Menor sobreinventario.
- Optimización de almacenamiento.
- Mejor planificación del transporte.
- Incremento del nivel de servicio.

Con esta propuesta, SAJEDI S.A.S. podrá transformar su proceso actual de planificación

empírica en un modelo analítico y estructurado orientado a la toma de decisiones basada en datos, fortaleciendo la eficiencia logística y la rentabilidad de la organización.

4.18. Análisis costo-beneficio y retorno sobre la inversión (ROI)

La propuesta requiere inversión en análisis de datos, parametrización del modelo, desarrollo de tablero y capacitación. Para efectos académicos, la inversión estimada fue calculada mediante el método de costeo por actividades y horas-hombre requeridas para la implementación de la propuesta. La pertinencia de estos servicios se sustenta en

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

investigaciones recientes sobre el mercado ecuatoriano de analítica de datos y consultoría empresarial (Medina López, 2024), así como en la oferta existente de empresas especializadas en Business Intelligence y capacitación corporativa en el país.

La Tabla 27 presenta la estimación de la inversión requerida para implementar el modelo de planificación de la demanda propuesto para SAJEDI S.A.S. El análisis incluye los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades previstas, permitiendo evaluar la factibilidad económica de la propuesta antes de su ejecución.

Tabla 26

Estimación de la inversión para la implementación del modelo de mejora en la gestión de inventarios

Concepto de inversión	Valor estimado USD
Horas de análisis y depuración de datos	1.500
Diseño de modelos y parametrización	1.000
Dashboard Power BI o herramienta equivalente	1.000
Capacitación y gestión del cambio	500
Total, inversión	4.000

Nota. Elaboración propia a partir de la estimación de costos asociados a la implementación del modelo de mejora en la gestión de inventarios.

Los resultados muestran que la inversión requerida se concentra principalmente en actividades de capacitación, desarrollo metodológico y fortalecimiento de los procesos de gestión, sin requerir cambios significativos en la infraestructura física de la organización. Esto evidencia que la propuesta es técnicamente viable y económicamente accesible para la empresa, ya que los recursos necesarios son consistentes con los beneficios esperados en

términos de reducción de costos logísticos, mejora del nivel de servicio y optimización de la gestión de inventarios.

Cálculo del ROI

$$ROI \text{ Estimado} = \frac{\text{Beneficios Netos} - \text{Inversión}}{\text{Inversión}} \times 100$$

$$ROI \text{ Estimado} = \frac{(72000 - 4000)}{4000} \times 100 = 1.700\%$$

Este resultado indica que, por cada dólar invertido, la empresa podría recuperar aproximadamente 17 dólares en beneficios operativos y financieros, siempre que se cumplan las metas de reducción de errores, sobreinventario y compras emergentes.

CAPÍTULO 5

5. Evaluación del impacto financiero de las mejoras propuestas-

5.1. *Introducción.*

La aplicación de los modelos planteados sobre la planificación de la demanda debe tener la capacidad de generar valor financiero tangible. Por tal este capítulo se basa en analizar el impacto económico de implementar un modelo híbrido ABC-XYZ (Metodología combinada para clasificar inventarios por valor económico y variabilidad de la demanda) desarrollado en el capítulo 4, cuantificando como una mejor previsión y gestión segmentada de inventarios pueden transformar la rentabilidad de SAJEDI S.A.S.

Este capítulo presenta un análisis comparativo entre la realidad actual del año 2025 y un escenario proyectado 2026, con énfasis en la interpretación de resultados y su implicación estratégica.

5.2. *Diagnostico financiero actual.*

La empresa en el año 2025 cerró con resultados financieros preocupantes lo que se evidencia como altos costos operativos, márgenes muy bajos y pérdidas netamente significativas.

La Tabla 28 presenta el Estado de Situación Financiera de SAJEDI S.A.S. correspondiente al período 2025. Su propósito es describir la estructura patrimonial de la empresa y establecer la situación financiera inicial sobre la cual se evaluará la viabilidad económica del modelo de planificación de la demanda propuesto. Este análisis constituye el punto de partida para identificar la capacidad financiera de la organización y comprender cómo una gestión más eficiente de la demanda puede influir en la optimización de sus activos y pasivos.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Tabla 27*Resumen del Estado de Situación Financiera 2025*

CÓDIGO	CUENTA	2025
1	ACTIVO	991,376.89
101	ACTIVO CORRIENTE	809,627.77
10101	EFFECTIVO Y EQUIVALENTES DE EFFECTIVO	57,477.50
10102	ACTIVOS FINANCIEROS	184,100.32
10103	INVENTARIOS	282,924.43
10104	SERVICIOS Y OTROS PAGOS ANTICIPADOS	31,849.67
10105	ACTIVOS POR IMPUESTOS CORRIENTES	253,275.85
102	ACTIVOS NO CORRIENTES	181,749.12
10201	PROPIEDAD, PLANTA Y EQUIPO	2,704.41
10204	ACTIVO INTANGIBLE	5,808.99
10205	ACTIVOS POR IMPUESTOS DIFERIDOS	173,235.72
2	PASIVO	742,056.36
201	PASIVO CORRIENTE	740,745.60
20103	CUENTAS Y DOCUMENTOS POR PAGAR	83,012.64
20107	OTRAS OBLIGACIONES CORRIENTES	22,516.33
20108	CUENTAS POR PAGAR A RELACIONADAS	635,216.63
3	PATRIMONIO NETO	249,320.53
30	PATRIMONIO NETO ATRIBUIBLE A LOS PROPIETARIOS DE LA CONTROLADORA	249,320.53
301	CAPITAL	845,180.00
306	RESULTADOS ACUMULADOS	- 425,829.38
307	RESULTADOS DEL EJERCICIO	- 169,248.61

Nota. Elaboración propia a partir de información financiera del período 2025 de la empresa analizada.

Los resultados evidencian que una proporción significativa del activo corriente se encuentra representada por inventarios, lo que refleja la importancia de este rubro dentro de la estructura financiera de la empresa. Asimismo, se observa una elevada participación de las obligaciones corrientes dentro del pasivo, situación que incrementa la necesidad de optimizar la administración del capital de trabajo. Estos hallazgos justifican la implementación de un

modelo de planificación de la demanda que contribuya a reducir la inversión innecesaria en inventarios, mejorar la liquidez y fortalecer la estabilidad financiera de SAJEDI S.A.S.

La Tabla 29 presenta el Estado de Resultados correspondiente al ejercicio económico 2025, permitiendo analizar la capacidad de la empresa para generar utilidades a partir de sus operaciones. Su finalidad es identificar el comportamiento de los ingresos, costos y gastos, así como determinar la influencia que ejercen los costos logísticos sobre la rentabilidad del negocio.

Tabla 28
Resumen del Estado de Resultados 2025

CÓDIGO	CUENTA	2025
401	INGRESOS DE ACTIVIDADES ORDINARIAS	1,250,383.16
40101	VENTA DE BIENES	1,250,383.16
402	GANANCIA BRUTA	75,716.72
403	OTROS INGRESOS	5,684.34
40303	OTROS	5,684.34
501	COSTO DE VENTAS Y PRODUCCIÓN	1,174,666.44
50101	MATERIALES UTILIZADOS O PRODUCTOS VENDIDOS	1,174,666.44
502	GASTOS	306,719.08
50201	GASTOS DE VENTA	184,284.07
50202	GASTOS ADMINISTRATIVOS	106,540.75
50203	GASTOS FINANCIEROS	15,894.26
600	GANANCIA (PÉRDIDA) ANTES DE 15% A TRABAJADORES E IMPUESTO A LA RENTA DE OPERACIONES CONTINUADAS	- 225,318.02
602	GANANCIA (PÉRDIDA) ANTES DE IMPUESTOS	- 225,318.02
604	GANANCIA (PÉRDIDA) DE OPERACIONES CONTINUADAS ANTES DEL IMPUESTO DIFERIDO	- 225,318.02
606	(+) INGRESO POR IMPUESTO DIFERIDO	56,069.41
607	GANANCIA (PERDIDA) DE OPERACIONES CONTINUADAS	- 169,248.61
707	GANANCIA (PÉRDIDA) NETA DEL PERIODO	- 169,248.61
801	RESULTADO INTEGRAL TOTAL DEL AÑO	- 169,248.61

Nota. Elaboración propia a partir de información financiera del período 2025 de la empresa SAJEDI S.A.S.

El análisis evidencia que, aunque la empresa mantiene un volumen importante de ventas, los costos de operación reducen considerablemente los márgenes de rentabilidad, generando resultados financieros desfavorables. Esta situación confirma que la optimización de los procesos logísticos constituye una alternativa para mejorar el desempeño financiero, ya que una mayor precisión en la planificación de la demanda puede reducir costos asociados a inventarios, compras emergentes y almacenamiento.

Por tal, para SAJEDI S.A.S. los costos logísticos estimados alcanzaron USD 85,900.00 (46.60% del costo de venta), principalmente por ineficiencias derivadas de la deficiente planificación de la demanda (ver tabla 9). Asimismo, se observa que la empresa mantiene ingresos limitados frente a una estructura de costos y gastos muy elevada, lo que generó pérdidas operativas y netas importantes. Esta situación evidencia problemas estructurales de eficiencia operativa, control financiero y gestión de la cadena de suministro.

5.3. Análisis de los Gastos Operacionales (OPEX)

El OPEX representa los gastos necesarios para mantener la operación diaria de la empresa.

Está compuesto principalmente por:

- Aprovisionamientos
- Gastos administrativos
- Gastos de ventas
- Otros gastos operativos

5.3.1. Aprovisionamientos

Evaluación

Los aprovisionamientos están relacionados con:

- Materiales utilizados o productos vendidos
- Importaciones
- Inventario final

Valores identificados:

- Materiales utilizados o productos vendidos: \$1.174.666,44
- Importaciones: \$1.361.714,21
- Inventario final: (\$187.047,77)

Costo total de ventas y producción:

$$1174666.44 + 1361714.21 - 187047.77 = 2349332.88$$

Sin embargo, el estado financiero refleja un costo contabilizado cercano a \$1.174.666,44, lo que indica posibles ajustes contables o reclasificaciones.

Interpretación

El costo de aprovisionamiento es extremadamente alto respecto a las ventas:

- Ventas: \$1.250.383,16
- Costo de ventas: \$1.174.666,44

Esto significa que casi todo lo vendido se consume en costos directos.

Implicaciones:

- Bajo margen bruto
- Alta dependencia de importaciones
- Posible mala negociación con proveedores
- Elevados costos logísticos y de abastecimiento
- Riesgo de sobre inventario o compras no planificadas

Análisis estratégico

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

La empresa presenta características de una cadena de suministro reactiva y no predictiva:

- Compras posiblemente realizadas sin forecast (Pronóstico de la demanda) adecuado
- Ausencia de optimización de inventarios
- Falta de control ABC (Always Better Control) de materiales
- Alta exposición a costos externos y variabilidad de importación

5.3.2. Otros gastos de explotación

Evaluación

Gastos logísticos y operacionales

- Gastos logísticos operacionales: \$184.284,07

Gastos administrativos

- Gastos administrativos: \$106.540,75

Gastos financieros

- Gastos financieros: \$15.894,26

Interpretación

Los gastos operativos representan una carga significativa para la empresa.

Aspectos relevantes:

1. Gastos de ventas elevados

Los gastos de ventas representan aproximadamente:

$$x = \frac{184284.07}{1250383.16} \times 100 = 14.74\%$$

Esto indica un costo logístico y comercial elevado.

Posibles causas:

- Transporte ineficiente
- Costos elevados de distribución

- Mala planificación de rutas
- Ineficiencias de almacenamiento
- Exceso de personal operativo

2. Gastos administrativos altos

Los gastos administrativos superan los \$106 mil anuales, destacando:

- Honorarios profesionales
- Seguros y servicios básicos
- Sueldos administrativos

Esto puede reflejar:

- Sobredimensionamiento administrativo
- Escasa digitalización
- Procesos poco automatizados
- Baja productividad organizacional

3. Gastos financieros

Los gastos financieros reflejan:

- Endeudamiento
- Posibles problemas de liquidez
- Uso de financiamiento externo

Aunque el valor no es extremadamente alto, sí impacta negativamente sobre una empresa ya poco rentable.

5.4. *Análisis de las Inversiones*

5.4.1. Inmovilizado material

Evolución

Dentro del estado financiero se identifican activos relacionados con:

- Propiedades, planta y equipo
- Mantenimiento y reparaciones
- Depreciaciones

Valores:

- Depreciaciones: **\$1.374,16**
- Propiedad, planta y equipo: **\$1.374,16**

Interpretación

La empresa presenta un nivel muy bajo de inversión en activos productivos.

Esto puede indicar:

- Infraestructura limitada
- Dependencia de procesos manuales
- Escasa modernización tecnológica
- Baja automatización operativa

También puede significar que:

- La empresa opera con activos ya depreciados
- No existe renovación tecnológica
- Hay riesgo de pérdida de competitividad

5.4.2. Ratio de inversiones en bienes de capital (CapEx, por sus siglas en inglés)

(Capital Expenditure) / Amortizaciones

El ratio CapEx / Amortizaciones permite evaluar si la empresa está invirtiendo lo suficiente para mantener o expandir su capacidad operativa Ver Anexo 3.

Considerando:

CapEx aproximado: USD 1374.16

Depreciaciones: USD 1374.16

$$\frac{1374.16}{1374.16} = 1$$

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Interpretación

Una ratio igual a 1 significa que la empresa únicamente repone el desgaste de sus activos, pero no está creciendo ni expandiendo capacidad.

Lectura financiera:

- No existe expansión operativa
- Posible estancamiento tecnológico
- Baja inversión estratégica
- Riesgo de obsolescencia

5.5. Conclusiones y Ratios

5.5.1. Rentabilidad bruta

Caculo:

Ver formula en anexo 3

$$\text{Rentabilidad bruta} = \frac{75716.72}{1250383.16} \times 100$$

$$\text{Rentabilidad Bruta} = 6.06\%$$

Interpretación

La empresa genera únicamente USD 6,06 de utilidad bruta por cada USD 100 vendidos, evidenciando una elevada incidencia del costo de ventas sobre los ingresos. Esto refleja una fuerte dependencia de las importaciones y una limitada capacidad para generar margen comercial.

5.5.2. Rentabilidad operativa

Caculo:

Ver formula en anexo 3

$$\text{Rentabilidad Operativa} = \frac{-225318.02}{1250383.16} \times 100$$

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

$$\text{Rentabilidad Bruta} = -18.02\%$$

Interpretación

Por cada USD 100 vendidos, la empresa pierde aproximadamente USD 18 antes de impuestos, lo que evidencia problemas de eficiencia operativa y altos gastos de funcionamiento.

5.5.3. Rentabilidad neta

Caculo:

Ver formula en anexo 3

$$\text{Rentabilidad Neta} = \frac{-225318.02}{1250383.16} \times 100$$

$$\text{Rentabilidad Neta} = -18.02\%$$

Interpretación

La empresa presenta pérdidas netas significativas, lo que compromete la sostenibilidad financiera y limita su capacidad de crecimiento futuro.

5.5.4. El beneficio antes de intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones (EBITDA, por sus siglas en inglés)

El EBITDA permite medir la capacidad de generación operativa de la empresa antes de considerar gastos financieros, impuestos, depreciaciones y amortizaciones.

Caculo:

Ver formula en anexo 3

$$\text{EBITDA} = 223943.86$$

Margen EBITDA

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

$$\text{Margen EBITDA} = \frac{-223943.86}{1250383.16} \times 100$$

$$\text{Margen EBITDA} = -17.91\%$$

Interpretación

El EBITDA negativo evidencia que la operación principal del negocio no genera suficiente rentabilidad para cubrir sus gastos operativos.

5.5.5. Liquidez corriente

No es posible calcularla exactamente porque no se dispone del balance general completo (activos corrientes y pasivos corrientes).

Sin embargo, por:

- Pérdidas operativas,
- Alto costo operativo,
- Gastos financieros,

se evidencia presión sobre la liquidez.

5.5.5.1. Solvencia

Tampoco puede determinarse exactamente sin el balance general, pero el nivel de pérdidas podría afectar:

- Patrimonio
- Sostenibilidad financiera futura
- Capacidad de endeudamiento

5.5.6. CapEx / Amortizaciones

Análisis

El ratio de 1 indica mantenimiento básico de activos sin crecimiento estratégico.

La empresa no está invirtiendo agresivamente en:

- Tecnología
- Automatización

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- Capacidad operativa

- Eficiencia logística

5.6. Recomendaciones

5.6.1. Optimización de costos logísticos

Implementar:

- Ruteo eficiente
- Consolidación de carga
- Control de transporte
- KPIs (Key Performance Indicator) logísticos

5.6.2. Incrementar margen bruto

Mediante:

- Renegociación con proveedores
- Reducción de desperdicios
- Mejora de precios
- Control de mermas

5.7. Flujo de caja.

La Tabla 30 presenta el análisis de las principales razones financieras de SAJEDI S.A.S., con el propósito de evaluar la liquidez, el endeudamiento, la eficiencia operativa y la rentabilidad de la organización. Estos indicadores permiten interpretar la situación financiera de la empresa y establecer una línea base para valorar el impacto potencial de la propuesta de mejora.

Tabla 29

Análisis e interpretación de razones financieras de SAJEDI S.A.S.

Razones Financieras	Periodo		Observación
	2024	2025	
Razón de Liquidez			
Razón Corriente	1.63	1.09	La empresa pasó de tener USD 1,63 de activos corrientes por cada dólar de deuda de corto plazo a apenas USD 1,09. Aunque sigue siendo superior a 1, el margen de seguridad es muy reducido. Interpretación: La liquidez se deterioró significativamente y existe mayor riesgo para cumplir obligaciones de corto plazo.
Prueba Acida	0.97	0.71	Sin considerar inventarios, la empresa no dispone de suficientes activos líquidos para cubrir sus pasivos corrientes. Interpretación: Dependencia creciente de la venta de inventarios para cumplir obligaciones inmediatas.
Capital de Trabajo	290,018.19	68,882.17	Disminuye en aproximadamente 76%. Interpretación: La capacidad operativa y financiera de corto plazo se debilitó considerablemente.
Razón de Rentabilidad			
Margen Bruto	21.26%	6.06%	Aunque las ventas crecieron de USD 1,04 millones a USD 1,25 millones, el costo de ventas aumentó mucho más rápido. Interpretación: La empresa perdió capacidad para generar utilidad sobre sus ventas. Existe un problema de costos, precios o ambos.
Margen Operativo	-11.41%	-18.02%	La pérdida operativa aumentó. Interpretación: Las operaciones del negocio no están generando rentabilidad suficiente para cubrir los gastos operativos.
Margen Neto	-8.75%	-13.54%	La pérdida neta pasó de aproximadamente USD 90.908 a USD 169.249. Interpretación: El deterioro de la rentabilidad se agravó durante 2025.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

ROA	-10.32%	-17.07%	Interpretación: Los activos están generando pérdidas cada vez mayores.
ROE	-21.68%	-67.88%	Interpretación: El patrimonio de los accionistas sufrió una fuerte destrucción de valor en 2025.
Razón de Endeudamiento y Solvencia			
			Por cada dólar aportado por los propietarios, la empresa mantiene casi USD 3 de deuda.
Deuda/Patrimonio	1.1	2.98	Interpretación: El riesgo financiero aumentó de forma importante debido al crecimiento del pasivo y la reducción del patrimonio.
Deuda/Activos	0.52	0.75	Interpretación: Tres cuartas partes de los activos están financiadas por terceros, reflejando una estructura financiera más riesgosa.
			Al existir pérdidas operativas, la empresa no genera recursos suficientes para cubrir los gastos financieros.
Cobertura/Interés	-17.09	-14.18	Interpretación: Situación financiera delicada respecto al pago de intereses.
Ratios de Eficiencia/Actividad			
Días de Cuentas por Cobrar (DSO)	84.91	50.33	Interpretación: Se mejoró significativamente la recuperación de cartera.
Días de Inventario (DIO)	135.65	87.91	Interpretación: Los inventarios rotan más rápido, mejorando la eficiencia operativa.
Días de Cuentas por Pagar (DPO)	152.49	25.79	Interpretación: La empresa redujo drásticamente el plazo de pago a proveedores, lo que consume más efectivo.
Ciclo de Conversión de Efectivo (CCC)	68.06	112.45	Interpretación: A pesar de cobrar más rápido y reducir inventarios, la fuerte reducción del plazo de pago a proveedores provocó que el efectivo permanezca más tiempo inmovilizado en la operación.

Nota. Elaboración propia con base en los estados financieros de SAJEDI S.A.S. correspondientes a los ejercicios económicos 2024 y 2025.

Entre 2024 y 2025 la empresa experimentó un deterioro financiero significativo. Aunque las ventas aumentaron un 20,3%, la rentabilidad se redujo debido al incremento desproporcionado de los costos de ventas y gastos operativos. La liquidez disminuyó, el

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

endeudamiento aumentó considerablemente y el patrimonio se redujo por las pérdidas acumuladas. Operativamente se observan mejoras en la gestión de cartera e inventarios; sin embargo, la reducción del plazo de pago a proveedores elevó el ciclo de conversión de efectivo, generando mayor presión sobre el flujo de caja.

Esta situación evidencia la necesidad de implementar estrategias orientadas a la reducción de costos, optimización del capital de trabajo y fortalecimiento de la estructura financiera para recuperar la rentabilidad y sostenibilidad del negocio.

5.8. Supuestos y Bases de la Propuesta de Mejora

Los supuestos utilizados en este análisis se derivan directamente de los hallazgos de los capítulos anteriores y de las mejores prácticas en gestión de la cadena de suministro:

- Incremento en las ventas del 10% como resultado de la mejora en el nivel de servicio al cliente.
- Reducción del 10% en los costos logísticos gracias a una mejor planificación de la demanda, menor necesidad de transportes urgentes y optimización de inventarios.
- Reducción adicional del 10% en el costo de ventas de los productos prioritarios por menor inmovilización de capital y disminución de obsolescencia.
- Inversión inicial estimada de USD 4.000 para la implementación del modelo (depuración de datos, dashboard analítico y capacitación).

5.9. Nivel de Servicio Propuesto

La mejora propuesta consiste en pasar de una gestión reactiva a una gestión planificada basada en forecast, stock de seguridad dinámico y seguimiento de productos críticos clasificados como categoría A. Las metas de nivel de servicio se definieron

considerando criticidad del producto, variabilidad de la demanda, importancia para el cliente y riesgo de quiebre de stock.

La Tabla 31 presenta los indicadores de desempeño logístico propuestos para cada uno de los productos estratégicos analizados. Su objetivo es establecer metas de mejora que permitan evaluar el efecto esperado de la implementación del modelo de planificación de la demanda.

Tabla 30

Propuesta de mejora de indicadores de servicio logístico por producto

Producto	Nivel actual-OTIF (On Time In Full)	Nivel meta-OTIF	Mejora estimada	Fill Rate meta	Justificación del nivel de servicio	Justificación del Fill Rate (Nivel de cumplimiento de pedidos)
Fertilizante de madera	96,3%	97.00%	0.7%	97.00%	Producto de mayor aporte económico; requiere alto cumplimiento.	Al ser el producto de mayor participación en ventas, se requiere una disponibilidad casi total para evitar pérdidas de ingresos y desabastecimientos.
Tensioactivo Aniónico J-10	93,8%	97.00%	3.2%	97.00%	Demanda continua; meta realista con control de inventario.	La estabilidad de la demanda permite alcanzar un Fill Rate elevado mediante una adecuada reposición y control de inventarios.
Ácido Mineral Food	75,8%	97.00%	21.2%	97.00%	Alta variabilidad; requiere mayor protección ante quiebres.	La alta variabilidad de la demanda exige incrementar el inventario de seguridad para reducir faltantes y mejorar la disponibilidad.
Glicerol	96,4%	95.00%	-1.4%	95.00%	Picos fuertes de demanda; requiere disponibilidad elevada.	Los picos de demanda generan riesgo de desabastecimiento, por lo que se requiere aumentar la capacidad de respuesta del inventario.
Aceite de Silicona 8106	91,2%	99.00%	7.8%	99.00%	Demanda estable; mejora moderada sin sobredimensionar inventario.	La estabilidad del consumo permite mejorar el Fill Rate sin incrementar excesivamente los niveles de inventario.

Nota. Elaboración propia a partir de los indicadores de desempeño logístico y la propuesta de mejora desarrollada para SAJEDI S.A.S.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

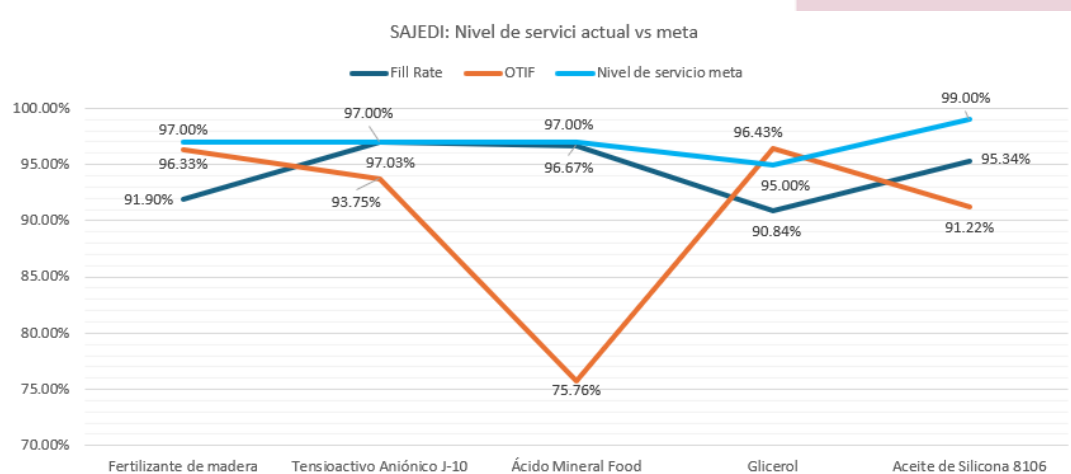
Los resultados muestran mejoras proyectadas en indicadores relacionados con el nivel de servicio, la disponibilidad de productos y la eficiencia en la gestión de inventarios. Estas metas constituyen parámetros de referencia para el seguimiento del modelo y reflejan los beneficios operativos esperados como consecuencia de una planificación de la demanda más precisa y una gestión diferenciada de los inventarios.

La meta no se establece igual para todos los productos. El Glicerol requieren metas más altas porque son productos con mayor riesgo de quiebre. Aceite de Silicona 8106, aunque tiene un nivel actual favorable, se propone elevarlo a 99% porque su demanda estable permite mejorar el servicio sin generar un incremento excesivo de inventario.

Con el fin de evaluar el efecto esperado del modelo sobre la calidad del servicio logístico, la Figura 14 compara el comportamiento de los indicadores OTIF (On Time In Full), Fill Rate y Nivel de Servicio, considerados fundamentales para medir la capacidad de la empresa para satisfacer los requerimientos de sus clientes.

Figura 13

Grafico del OTIF actual, Fill Rate y Nivel de Servicio



Nota. Elaboración propia a partir de los indicadores de desempeño logístico y la propuesta de mejora desarrollada para SAJEDI S.A.S.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Los resultados muestran una mejora proyectada en los tres indicadores como consecuencia de una mayor precisión en la planificación de la demanda y una gestión más eficiente de los inventarios. El incremento del OTIF refleja una mayor capacidad para cumplir las entregas completas y en la fecha comprometida, mientras que la mejora del Fill Rate evidencia una mayor disponibilidad de productos para atender la demanda.

En conjunto, estos resultados demuestran que la propuesta contribuye a fortalecer la confiabilidad del proceso logístico y mejorar el servicio ofrecido a los clientes, aspectos fundamentales para incrementar la competitividad de SAJEDI S.A.S.

5.10. Evaluación del Impacto Financiero

La implementación del modelo híbrido genera mejoras significativas tanto a nivel de producto como a nivel global. A continuación, se presenta el impacto proyectado para los cinco productos de mayor relevancia económica.

La Tabla 32 compara la situación actual de SAJEDI S.A.S. con el escenario esperado después de la implementación del modelo propuesto. Su finalidad es cuantificar los beneficios potenciales derivados de una adecuada planificación de la demanda y evidenciar el impacto esperado sobre los principales indicadores logísticos y financieros.

Tabla 31

Mejora con la propuesta de una adecuada planificación de la demanda

Producto	Nivel de servicio actual	Nivel de servicio meta	Mejora estimada	Ventas actuales USD	Incremento ventas estimado	Incremento Valor 10%	Ventas esperadas	Costo de Venta	Reducción Esperada	Costo de Venta disminuido 10%	Margen Bruto Esperado	% Margen Bruto
Fertilizante de madera	91,90%	97%	5,10%	444,368.78	10%	44,436.88	488,805.66	377,854.93	37,785.49	340,069.44	148,736.22	30%
Tensioactivo Aniónico J-10	97,03%	97%	-0,03%	104,696.21	10%	10,469.62	115,165.83	97,758.50	9,775.85	87,982.65	27,183.18	24%
Ácido Mineral Food	96,67%	97%	0,33%	89,465.60	10%	8,946.56	98,412.16	81,078.20	8,107.82	72,970.38	25,441.78	26%
Glicerol	90,84%	95%	4,16%	70,484.69	10%	7,048.47	77,533.16	63,091.20	6,309.12	56,782.08	20,751.08	27%
Aceite de Silicona 8106	95,34%	99%	3,66%	43,240.00	10%	4,324.00	47,564.00	36,800.00	3,680.00	33,120.00	14,444.00	30%
				752,255.28		75,225.53	827,480.81	656,582.83		590,924.55	236,556.26	

Nota. Elaboración propia a partir de los indicadores de desempeño logístico y la propuesta de mejora desarrollada para SAJEDI S.A.S.

Con el fin de evaluar el impacto financiero de la propuesta, se creó un escenario de mejora que considera un aumento proyectado del 10% en las ventas y una disminución del 10% en el costo de venta de los productos analizados. Esta estimación se fundamenta en los beneficios anticipados de una planificación de la demanda más eficaz, que permitiría una mejor coordinación en compras, abastecimiento y gestión de inventarios.

Además, se estableció como objetivo alcanzar un nivel de servicio promedio del 97%, lo que ayudaría a mejorar el rendimiento operativo de la empresa. Por otro lado, la disminución del costo de venta se basa en la optimización de los costos logísticos que pertenecen a este rubro en SAJEDI S.A.S., especialmente aquellos relacionados con el transporte, almacenamiento y abastecimiento.

Según los resultados obtenidos, la implementación de la propuesta generaría un beneficio bruto proyectado de USD 236,556.26 para los productos analizados. Estos hallazgos demuestran que una adecuada planificación de la demanda no solo mejora la eficiencia de las operaciones logísticas, sino que también incrementa la rentabilidad de la empresa a través de un uso más eficiente de sus recursos.

Así mismo, se calculó el punto de equilibrio antes y después de la implementación de la propuesta, con la finalidad de medir el efecto de la reducción de costos en la viabilidad económica de la operación.

La Tabla 33 presenta el análisis comparativo del punto de equilibrio antes y después de la implementación del modelo de planificación de la demanda. Este indicador permite evaluar el nivel mínimo de ventas requerido para cubrir los costos totales de la empresa bajo ambos escenarios.

Tabla 32

Punto de equilibrio actual vs Punto de equilibrio propuesto

Detalle	Actual			Propuesta		
	Cantidad	Precio	Total	Cantidad	Precio	Total
Ingresos de actividades ordinarias	451,402	2.77	1,250,383.54	496,542	2.77	1,375,421.89
Costo de ventas y producción	451,402	2.60	1,174,666.44	496,542	2.34	1,162,919.78
Margen de contribución			75,717.10			212,502.12
Margen de contribución unitario	451,402	0.17	75,717.10	496,542	0.43	212,502.12
Gastos fijos			306,719.08			306,719.08
Gastos de ventas			184,284.07			184,284.07
Gastos administrativos			106,540.75			106,540.75
Gastos financieros			15,894.26			15,894.26
Utilidad bruta			- 225,317.64			- 88,532.62
Punto de equilibrio actual				Punto de equilibrio propuesta		
	Cantidad	Precio	Total	Cantidad	Precio	Total
Ingresos de actividades ordinarias	1,828,565	2.77	5,065,123.85	716,694	2.77	1,985,242.03
Costo de ventas y producción	1,828,565	2.60	4,758,404.77	716,694	2.34	1,678,522.95
			306,719.08			306,719.08
Utilidad bruta			-			-

Nota. Elaboración propia en base a los datos de la empresa SAJEDI S.A.S.

La tabla 33 muestra que la empresa actualmente necesita vender 1,828.565 Kilos para alcanzar el punto de equilibrio, equivalente a \$5065123,85. Este volumen representa aproximadamente 4 veces más de lo vendido en el 2025, lo que muestra que actualmente el margen de contribución no es suficiente para cubrir los costos fijos y gastos operativo.

Con la implementación de la propuesta, el margen de contribución asciende de \$0,18 a \$0,43 por kilo debido a la reducción de costos asociados a la operación. Como resultado el punto de equilibrio reduce a 716,694. Aunque este volumen continúa siendo superior a las ventas registradas en 2025, la diferencia es considerablemente menor, lo que refleja una mejora en la capacidad de la empresa para cubrir sus costos y avanzar hacia una operación financieramente sostenible.

Por tanto, podemos determinar que SAJEDI S.A.S., opera muy por debajo del punto de equilibrio, existe una pérdida operativa aproximada de US\$ 225,201.18

$$\text{Resultado del Ejercicio} = 1,250,500.00 - 1,174,666.44 - 306,719.08$$

$$\text{Resultado del Ejercicio} = -225,201.18$$

La empresa no es rentable bajo la estructura actual de costos y volumen de ventas. Por lo tanto, la empresa debe:

- Incrementar ventas significativamente.
- Reducir costos variables.
- Optimizar gastos fijos.
- Revisar precios y márgenes.

La Tabla 34 presenta el nivel mínimo de ventas requerido para cubrir los costos totales de la empresa bajo las condiciones actuales de operación. Este análisis permite

identificar el volumen mínimo de actividad necesario para mantener el equilibrio financiero de la organización.

Tabla 33

Nivel mínimo de ventas (actuales) necesario para cubrir los costos totales

Cantidad	Actual	
	Venta	Costo Total
-	-	306,719.08
100,000.00	277,000.00	566,945.32
200,000.00	554,000.00	827,171.55
300,000.00	831,000.00	1,087,397.79
400,000.00	1,108,000.00	1,347,624.03
500,000.00	1,385,000.00	1,607,850.27
600,000.00	1,662,000.00	1,868,076.50
700,000.00	1,939,000.00	2,128,302.74
800,000.00	2,216,000.00	2,388,528.98
900,000.00	2,493,000.00	2,648,755.22
1,000,000.00	2,770,000.00	2,908,981.45
1,100,000.00	3,047,000.00	3,169,207.69
1,200,000.00	3,324,000.00	3,429,433.93
1,300,000.00	3,601,000.00	3,689,660.17
1,400,000.00	3,878,000.00	3,949,886.40
1,500,000.00	4,155,000.00	4,210,112.64
1,600,000.00	4,432,000.00	4,470,338.88
1,700,000.00	4,709,000.00	4,730,565.12
1,800,000.00	4,986,000.00	4,990,791.35
1,900,000.00	5,263,000.00	5,251,017.59
2,000,000.00	5,540,000.00	5,511,243.83

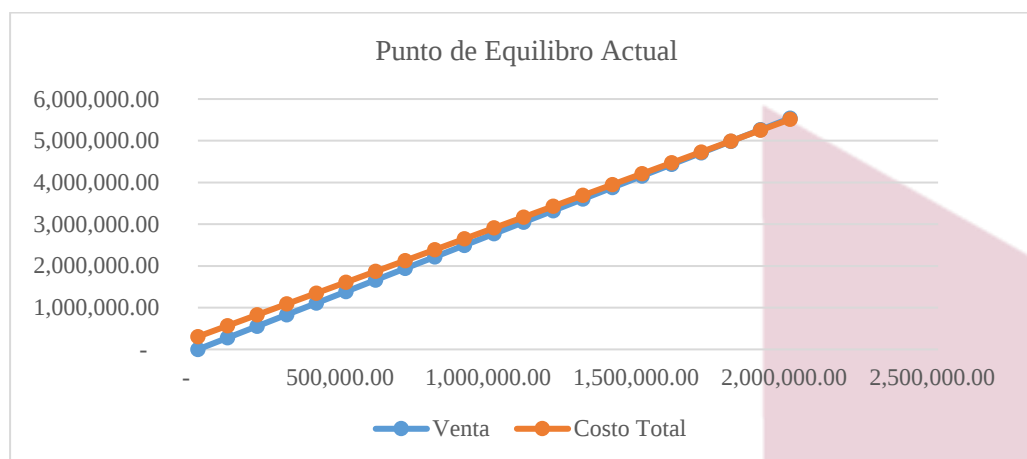
Nota. Elaboración propia en base a los datos de la empresa SAJEDI S.A.S.

El análisis evidencia que el nivel mínimo de ventas exigido por la estructura actual de costos representa un desafío para la organización. En este contexto, la implementación de estrategias orientadas a reducir los costos logísticos constituye una alternativa para disminuir dicho umbral y mejorar la capacidad de la empresa para generar resultados positivos aun en escenarios de menor demanda.

La Figura 14 representa gráficamente el punto de equilibrio correspondiente a la situación actual de SAJEDI S.A.S. Su finalidad es visualizar la relación entre ingresos, costos y volumen de ventas requerido para cubrir la totalidad de los costos operativos de la organización.

Figura 14

Punto de Equilibrio nivel Actual



Nota. Elaboración propia en base a los datos de la empresa SAJEDI S.A.S.

La Figura 15 evidencia el volumen mínimo de ventas necesario para alcanzar el equilibrio financiero bajo las condiciones actuales de operación. Este comportamiento refleja la incidencia que tienen los costos logísticos sobre la rentabilidad de la empresa y pone de manifiesto la necesidad de implementar estrategias orientadas a mejorar la eficiencia operativa.

En este contexto, la optimización de la planificación de la demanda constituye una alternativa para reducir los costos asociados al inventario y disminuir el nivel de ventas requerido para alcanzar el punto de equilibrio.

Nuestro nivel mínimo de ventas como se puede observar en la Tabla 34 del nivel de Ventas es de 20231, lo que demuestra que las ventas actuales de SAJEDI S.A.S., se encuentran significativamente por debajo del nivel requerido para cubrir los costos totales.

5.11. *Evaluación de la viabilidad de la empresa y el margen de seguridad ante cambios en las ventas o costos.*

La Tabla 35 presenta la proyección del nivel de ventas de SAJEDI S.A.S. considerando el escenario de mejora derivado de la implementación del modelo de planificación de la demanda y la reducción esperada de los costos logísticos. Su propósito es evaluar el efecto financiero de la propuesta sobre la capacidad de generación de valor de la organización.

Tabla 34

Nivel de ventas de SAJEDI S.A.S. en base a las estimaciones de ventas y reducción de costos

Cantidad	Ventas estimadas	
	Venta	Costo Total
-	-	306,719.08
50,000.00	138,500.00	423,820.89
100,000.00	277,000.00	540,922.69
150,000.00	415,500.00	658,024.50
200,000.00	554,000.00	775,126.31
250,000.00	692,500.00	892,228.11
300,000.00	831,000.00	1,009,329.92
350,000.00	969,500.00	1,126,431.73
400,000.00	1,108,000.00	1,243,533.53
450,000.00	1,246,500.00	1,360,635.34
500,000.00	1,385,000.00	1,477,737.15
550,000.00	1,523,500.00	1,594,838.95
600,000.00	1,662,000.00	1,711,940.76
650,000.00	1,800,500.00	1,829,042.57
700,000.00	1,939,000.00	1,946,144.38

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

750,000.00	2,077,500.00	2,063,246.18
800,000.00	2,216,000.00	2,180,347.99
850,000.00	2,354,500.00	2,297,449.80
900,000.00	2,493,000.00	2,414,551.60
950,000.00	2,631,500.00	2,531,653.41
1,000,000.00	2,770,000.00	2,648,755.22

Nota. Elaboración propia en base a los datos proyectados en ventas y costos de la empresa SAJEDI

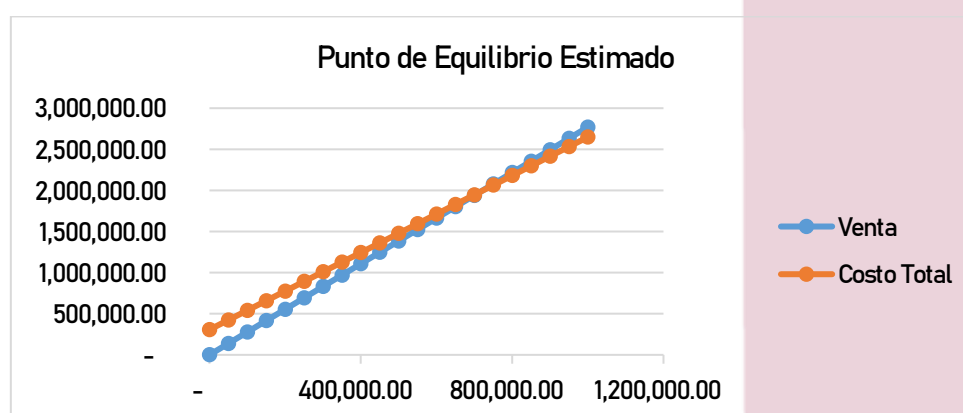
S.A.S.

Los resultados muestran que la reducción de los costos logísticos mejora la relación entre ingresos y gastos, fortaleciendo la rentabilidad proyectada de la empresa. Esto demuestra que la planificación de la demanda constituye una herramienta estratégica que no solo optimiza la gestión operativa, sino que también genera beneficios económicos medibles, incrementando la sostenibilidad y competitividad de SAJEDI S.A.S.

La Figura 16 presenta el punto de equilibrio proyectado considerando la reducción esperada de los costos logísticos y las mejoras derivadas de la implementación del modelo de planificación de la demanda. Esta representación permite comparar el escenario actual con el escenario propuesto y evaluar el impacto financiero de la propuesta.

Figura 15

Punto de equilibrio con estimación en ventas y costos



Nota. Elaboración propia en base a los datos proyectados en ventas y costos de la empresa SAJEDI

S.A.S.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

La comparación evidencia una reducción del punto de equilibrio como resultado de la optimización de los costos logísticos y de la mejora en la gestión de inventarios. Esto significa que la empresa requerirá un menor volumen de ventas para cubrir sus costos totales, incrementando su capacidad para generar utilidades y fortaleciendo su sostenibilidad financiera.

Con la implementación de las nuevas directrices a los inventarios según la clasificación ABC, se espera reducir los costos variables (costos de adquisición que por no tener controles de proyección se incrementan, estos costos se esperan reducir al 2026 en un 10%), además que se estima que las ventas mejorarán en un 10% en comparación al 2025 debido a que un mejor control de inventarios evitará quiebres de stock lo que se reflejará en mayor número de ventas concretadas.

Estos resultados demuestran que la propuesta no solo aporta beneficios operativos, sino que también genera efectos positivos sobre la rentabilidad y la estabilidad económica de la organización.

5.11.1. Cálculo del Margen de Seguridad

Calculo

Ver anexo 3

$$\text{Margen de Seguridad} = \frac{451402 - 1828565}{451402} \times 100$$

$$\text{Margen de Seguridad} = -75.31\%$$

Interpretación

El margen de seguridad obtenido es negativo (-75.31%), lo que evidencia que las ventas actuales se encuentran significativamente por debajo del punto de equilibrio. Esto indica un elevado riesgo financiero, ya que cualquier reducción adicional en las ventas incrementará las pérdidas operativas de la empresa. En consecuencia, SAJEDI S.A.S. requiere aumentar sustancialmente su volumen de ventas o reducir costos para alcanzar niveles sostenibles de rentabilidad.

5.12. *Análisis estratégico complementario*

Como parte del análisis estratégico de la propuesta, la Figura 16 presenta el Modelo Canvas desarrollado para SAJEDI S.A.S. Esta herramienta permite representar de manera integrada los principales componentes del modelo de negocio y analizar la forma en que la propuesta de planificación de la demanda fortalece la generación de valor para la organización.

Figura 16

Modelo de Canvas de la empresa SAJEDI S.A.S.

CANVAS	EMPRESA	CREADO POR
	SAJEDI S.A.S.	Los autores
Aliado Claves	Actividades Claves	Propuestas de Valor
Proveedores Nacionales E Internacionales	Gestión de Compras y Abastecimiento	Disponibilidad Oportuna de Productos
Operadores Logísticos	Planificación de la Demanda	Entregas eficientes y confiables
Empresa de Transporte	Gestión de Inventarios	Reducción de tiempos de Entrega
Proveedores Tecnológicos	Almacenamiento y Distribución	Atención Personalizada
Clientes Estratégicos	Forecast y Análisis Logístico	Optimización de Costos para Clientes
Entidades Financieras	Control de Stock	Calidad y Continuidad Operativa
Consultores Logísticos	Seguimiento de KPI's	Servicio Logístico Competitivo

Recursos Claves
Inventarios
Bodega e Infraestructura
Sistema ERP/Excel
Personal Operativo
Personal Administrativo
Transporte y Logística
Información histórica de Ventas

Estructura de Costos
Costos de Transporte
Costos de Almacenamiento
Inventarios
Compras y Abastecimiento
Mano de Obra Logística
Tecnología y Sistemas
Mantenimiento Operativo

FECHA	VERSIÓN
18/05/2026	1
Relación con Clientes	Segmento de Clientes
Atención Personalizada	Clientes Corporativos
Seguimiento Post-Venta	Distribuidores
Comunicación Directa	Mayoristas
Resolución rápida de Problemas	Minoristas
Fidelización Comercial	Empresas Industriales
Servicio Técnico y Soporte	Clientes Recurrentes
Cumplimiento OTIF	Mercado Nacional

Canales	Ingresos
Ventas Directas	Venta de Productos
Distribución Física	Contratos Comerciales
Atención Telefónica	Clientes Recurrentes
Correo Electrónico	Ventas Corporativas
Redes Comerciales	Nuevos Clientes
Fuerza de Ventas	Servicios Complementarios
Canales Digitales	Incremento Volumen de Ventas

Nota. Elaboración propia en base a la información analizada de la empresa SAJEDI S.A.S.

El Modelo Canvas evidencia que la planificación de la demanda influye de manera transversal sobre los distintos bloques del modelo de negocio, especialmente en las actividades clave, los recursos estratégicos, la propuesta de valor y las relaciones con los clientes. La incorporación de un proceso estructurado de planificación fortalece la coordinación entre las áreas funcionales y mejora la capacidad de respuesta frente a las necesidades del mercado.

En consecuencia, la propuesta desarrollada trasciende la optimización de un proceso operativo específico y se convierte en una herramienta estratégica que contribuye a incrementar la competitividad, la eficiencia logística y la sostenibilidad del modelo de negocio de SAJEDI S.A.S.

5.12.1. Análisis del Entorno Corporativo desde la Perspectiva de las 4 C's

Empresa: SAJEDI S.A.S.

El análisis de las 4 C's permite evaluar el entorno corporativo y estratégico de la empresa desde cuatro dimensiones fundamentales: Comunicación, Colaboración, Creatividad y Competencia. Este enfoque ayuda a identificar fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora dentro de la cadena de suministro y la gestión empresarial.

5.12.1.1. Comunicación

Aspectos identificados en el Canvas respecto a la comunicación se puede determinar la relación con el cliente y los canales utilizados.

Análisis

La empresa mantiene una estructura de comunicación tradicional y funcional, permitiendo cercanía con el cliente y respuesta rápida a requerimientos comerciales.

Sin embargo, se observan oportunidades de mejora relacionadas con:

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- Integración digital de información
- Automatización de reportes
- Comunicación interna entre áreas
- Visibilidad en tiempo real de inventarios y pedidos

Actualmente, gran parte de la gestión depende de herramientas manuales como Excel, lo que puede generar:

- Retrasos en información
- Duplicidad de datos
- Errores operativos
- Baja trazabilidad logística

Impacto corporativo

Una comunicación eficiente permite:

- Mejorar el nivel de servicio
- Reducir tiempos de respuesta
- Incrementar satisfacción del cliente
- Fortalecer la coordinación logística

No obstante, si la comunicación no está integrada digitalmente, la empresa puede enfrentar:

- Descoordinación operativa
- Problemas de abastecimiento
- Incumplimientos OTIF
- Pérdida de productividad

5.12.1.2. Colaboración

La colaboración analiza la capacidad de trabajo conjunto entre proveedores, clientes, operadores y áreas internas por lo que se puede determinar que los aspectos identificados son aliados clave y actividades claves.

Análisis

SAJEDI S.A.S. posee una red colaborativa importante dentro de su cadena de suministro, especialmente con:

- Proveedores,
- Distribuidores,
- Operadores logísticos,
- Clientes corporativos.

Esto favorece:

- Continuidad operativa,
- Abastecimiento,
- Capacidad de distribución.

Sin embargo, el análisis financiero previo evidencia que aún existen problemas de coordinación operativa reflejados en:

- Altos costos logísticos,
- Elevados costos de abastecimiento,
- Baja rentabilidad.

Interpretación estratégica

La colaboración actual parece ser más operativa que estratégica. La empresa necesita evolucionar hacia modelos colaborativos avanzados como:

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- Supply Chain Collaboration
- CPFR (Collaborative Planning Forecasting and Replenishment)
- Integración proveedor-cliente
- Planeación compartida de demanda

Impacto corporativo

Una colaboración fortalecida permitiría:

- Reducir inventarios,
- Optimizar compras,
- Disminuir costos logísticos,
- Mejorar tiempos de entrega,
- Aumentar confiabilidad operacional.

5.12.1.3. Creatividad

La creatividad analiza la capacidad de innovación y mejora continua dentro de la empresa lo que se determina que los aspectos identificados son propuestas de valor y recursos claves.

Análisis

SAJEDI S.A.S. presenta una propuesta de valor enfocada en eficiencia logística y disponibilidad de productos. Sin embargo, la innovación tecnológica parece limitada.

El uso predominante de:

- Excel,
- Procesos manuales,
- Controles tradicionales,

puede limitar la capacidad de innovación y análisis predictivo.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Oportunidades de creatividad empresarial

La empresa puede desarrollar innovación mediante:

Innovación tecnológica

- Sistemas ERP integrados
- Business Intelligence
- Dashboards logísticos
- Automatización de inventarios

Innovación operativa

- Forecast avanzado
- Optimización de rutas
- Modelos de stock de seguridad
- Automatización de KPIs

Innovación comercial

- Canales digitales
- E-commerce B2B (Business to Business)

Impacto corporativo

Una mayor creatividad permitiría:

- Incrementar competitividad,
- Reducir costos,
- Mejorar productividad,
- Generar ventajas sostenibles.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

5.12.1.4. Competencia

La competencia analiza la capacidad de SAJEDI S.A.S. para posicionarse frente al mercado.

Segmentos identificados

- Clientes corporativos
- Distribuidores
- Mayoristas
- Minoristas
- Empresas industriales
- Mercado nacional

Análisis

La empresa opera en un mercado altamente competitivo, donde los principales factores diferenciadores son:

- Precio,
- Disponibilidad,
- Rapidez de entrega,
- Confiabilidad logística,
- Servicio al cliente.

La propuesta de valor muestra fortalezas importantes en:

- Atención personalizada,
- Continuidad operativa,
- Servicio logístico.

Sin embargo, los resultados financieros reflejan debilidades competitivas relacionadas con:

- Altos costos,
- Baja rentabilidad,
- Poca inversión tecnológica,
- Limitada eficiencia operativa.

Riesgos competitivos

La empresa puede perder competitividad frente a empresas que posean:

- Variabilidad en la calidad de productos y servicios.
- Mayor automatización,
- Menores costos logísticos,
- Plataformas digitales,
- Mejor capacidad analítica,
- Sistemas avanzados de forecast.

Ventajas competitivas potenciales

SAJEDI S.A.S. puede fortalecerse mediante:

- Optimización de la cadena de suministro,
- Control de inventarios,
- Reducción de costos operativos,
- Digitalización,
- Mejora del nivel de servicio.

5.13. *Hoshin Kanri*

Con el propósito de garantizar que la propuesta de planificación de la demanda se integre con la estrategia organizacional de SAJEDI S.A.S., se elaboró una matriz Hoshin Kanri, herramienta de planificación estratégica utilizada para alinear los objetivos corporativos con las actividades operativas y los indicadores de desempeño. Su aplicación permite transformar los objetivos estratégicos en acciones concretas, asignando responsables, plazos de ejecución y metas cuantificables que facilitan el seguimiento y la evaluación del cumplimiento de la estrategia.

La Matriz Hoshin Kanri presentada en la Figura 17 integra la visión, misión, valores institucionales, directrices estratégicas, objetivos, indicadores clave de desempeño (KPI), actividades y cronograma de implementación del modelo de planificación de la demanda propuesto para SAJEDI S.A.S. De esta manera, se asegura que las acciones planteadas mantengan coherencia con la estrategia empresarial y contribuyan al fortalecimiento de la gestión de la cadena de suministro.

Figura 17*Honshin Kanri*

Visión	Ser una empresa referente en el mercado ecuatoriano, reconocida por su innovación, eficiencia operativa y capacidad de adaptación a las necesidades cambiantes del entorno industrial																			
Misión	Proveer materias primas y soluciones integrales para distintos sectores industriales, generando valor agregado mediante un servicio eficiente y relaciones solidas con clientes y socios comerciales																			
Valores	Responsabilidad, Seguridad, Compromiso, Innovación, Trabajo en Equipo, Orientación al Cliente																			
Plan de Negocio		Planificación Estratégica																		
Directriz Estratégica	Objetivo Estratégico	Estrategias	KPI's	Actividad Clave	Responsable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Meta		
1.- Mejorar eficiencia Operativa	Reducir costos logísticos	Automatizar reportes logísticos	Costos Logísticos Mensuales	Automatizar reportes de inventario	Logística/IT	X	X	X	X											15%
				Monitorear costos de Transportes	Finanzas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
		Fortalecer Coordinación Compras-Almacén	Tiempo Promedio de Abastecimiento	Integrar Información Compras-Bodega	Compras															
				Optimizar Rutas de Distribución	Logística	X	X	X												
2.- Mejorar Gestión de Inventarios	Reducir quiebres de Stock al 20%	Implementar Control de Inventarios	% quiebres de stock	Realizar conteos cíclicos	Logística	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		20%
				Definir Stock de Seguridad	Compras															
		Optimizar Inventarios ABC	Rotación de Inventarios	Monitorear Productos Críticos	Logística	X			X			X			X					
				Clasificación ABC de productos	Logística	X	X	X												
3.- Optimizar Planificación de la Demanda	Incrementar Exactitud de Pronóstico en 25%	Implementar Forecasting de Demanda.	Exactitud del Pronóstico (%)	Analizar Historial de Ventas	Ventas	X			X			X			X					25%
				Implementar Forecasting Mensual	Compras															
		Automatizar Análisis de la Demanda	Nivel de precisión del Forecast	Capacitar Personal Forecasting	RRHH															
				Automatizar reporte de la demanda	IT/Compras	X	X	X	X											
4.- Mejorar nivel del Servicio	Incrementar Cumplimiento de Pedidos	Monitorear Pedidos Críticos	% de pedidos entregados a tiempo	Evaluar Satisfacción al cliente	Operaciones															95%
				Reducir Tiempos de Entrega	Operaciones			X	X	X										

Nota. Elaboración propia en base a datos proporcionado por la empresa SAJEDI S.A.S. año 2025

El análisis de la matriz evidencia que la propuesta desarrollada trasciende la optimización del proceso de planificación de la demanda y se articula con los objetivos estratégicos de la organización. Las directrices definidas se orientan principalmente al fortalecimiento de la eficiencia operativa, la optimización de la gestión de inventarios y el incremento de la precisión del pronóstico, aspectos que fueron identificados durante el diagnóstico como las principales oportunidades de mejora.

Asimismo, la asignación de indicadores específicos para cada objetivo estratégico permite establecer mecanismos de seguimiento que facilitan la evaluación del desempeño del modelo durante su implementación. Indicadores como la reducción de los costos logísticos, la disminución de los quiebres de stock, el incremento de la exactitud del pronóstico y la mejora del nivel de servicio constituyen parámetros objetivos para medir el grado de cumplimiento de la estrategia y su contribución al desempeño organizacional.

Desde una perspectiva de gestión estratégica, la matriz también evidencia la integración entre las áreas comercial, compras, logística, inventarios y tecnologías de la información, promoviendo una ejecución coordinada de las actividades definidas. Esta articulación favorece la alineación entre la estrategia corporativa y las operaciones diarias, reduciendo la fragmentación en la toma de decisiones y fortaleciendo la capacidad de la organización para responder a las variaciones de la demanda.

En consecuencia, la aplicación del Hoshin Kanri constituye un mecanismo que facilita la ejecución y el control de la propuesta de mejora, transformando los objetivos estratégicos en acciones operativas medibles y verificables. De esta manera, la empresa dispone de una hoja de ruta que orienta la implementación del modelo de planificación de la demanda y

contribuye al logro de mejoras sostenibles en la eficiencia logística y el desempeño organizacional

5.13.1. Análisis del hoshin kanri en la matriz

5.13.1.1. Visión

La visión estratégica de SAJEDI S.A.S. se encuentra orientada a consolidarse como una empresa líder en distribución de materias primas químicas en Ecuador, destacándose por la eficiencia de su cadena de suministro, disponibilidad de inventario y calidad en el servicio al cliente.

La matriz Hoshin Kanri refleja una alineación entre la visión corporativa y las actividades tácticas propuestas, permitiendo enfocar los esfuerzos organizacionales hacia la optimización logística y mejora de la planificación de la demanda.

5.13.1.2. Situación actual

Actualmente, la empresa presenta problemas relacionados con quiebres de stock, deficiencias en el control de inventarios y elevados costos logísticos, ocasionados principalmente por una limitada exactitud en el pronóstico de demanda.

Estas dificultades impactan directamente en el abastecimiento, cumplimiento de pedidos y nivel de servicio al cliente. Asimismo, se identifican oportunidades de mejora en la automatización de procesos logísticos y coordinación entre las áreas de compras, inventarios y operaciones.

5.13.1.3. Objetivos estratégicos

Los objetivos estratégicos establecidos en la matriz Hoshin Kanri buscan fortalecer el desempeño de la cadena de suministro mediante acciones orientadas a:

1. Reducir costos logísticos en un 10%.

2. Disminuir los quiebres de stock en un 20%.
3. Incrementar la exactitud del pronóstico de demanda en un 25%.
4. Mejorar el cumplimiento de pedidos hasta alcanzar un nivel de servicio del 97%.

Estos objetivos se encuentran alineados con la necesidad de mejorar la eficiencia operativa y optimizar la gestión logística de la empresa.

5.13.1.4. Planes de acción

Los planes de acción definidos dentro de la matriz estratégica contemplan actividades enfocadas en mejorar la planificación de la demanda y fortalecer el control logístico e inventarios.

Entre las principales actividades se destacan:

- Implementación de forecasting de demanda.
- Clasificación ABC de productos.
- Definición de stocks de seguridad.
- Automatización de reportes logísticos.
- Optimización de rutas de distribución.
- Monitoreo de pedidos críticos.
- Capacitación del personal en gestión de inventarios y planificación de demanda.

La ejecución de estas acciones permitirá mejorar la disponibilidad de productos, reducir pérdidas operativas y optimizar el desempeño de la cadena de suministro de SAJEDI S.A.S.

5.14. Análisis de la subcontratación:

Determinar si las operaciones internas generan valor económico y estratégico.

SAJEDI S.A.S. maneja actualmente un volumen de 40 toneladas aproximadamente al mes.

Este volumen operativo limita la capacidad de generar economías de escala en actividades logísticas, por lo que la empresa mantiene un modelo de subcontratación para actividades como:

- Transporte de local.
- Servicios de almacenamiento.
- Contabilidad.
- Mensajería.
- Servicios aduaneros.

La empresa mantiene internamente las actividades estratégicas relacionadas con:

- Gestión comercial.
- Coordinación logística.
- Atención y seguimiento de pedidos.
- Comunicación con clientes y proveedores.

5.14.1. Evaluar la conveniencia de externalizar operaciones a proveedores especializados.

La subcontratación permite a la empresa acceder a proveedores especializados en transporte, almacenamiento y procesos aduaneros, facilitando la operación logística y administrativa.

En el caso de los trámites de importación, la contratación de agentes externos resulta necesaria debido a la especialización requerida y a que estos servicios se cobran por trámite realizado.

Sin embargo, se identificó que los altos costos logísticos no se originan directamente por la tercerización, sino por deficiencias en la planificación de la demanda, lo que genera pedidos urgentes, coordinación inmediata con proveedores logísticos y uso frecuente de envíos prioritarios.

Esta situación ocasiona:

- Incremento en costos de transporte.
- Mayor presión operativa.
- Uso de espacio en bodegas.

Estas situaciones afectan directamente la rentabilidad de la empresa.

5.14.2. Optimizar costos, mejorar eficiencia y enfocarse en actividades clave.

Las actividades que permanecen internas representan funciones estratégicas para el negocio, ya que permiten mantener control sobre la operación logística y el servicio al cliente.

El área de operaciones cumple un papel clave en:

- Coordinación de importaciones.
- Seguimiento de órdenes de compra.
- Control de tiempos de entrega.
- Comunicación con proveedores logísticos.
- Servicio al cliente

Capítulo 6

6. Conclusiones y Aplicaciones

6.1. Conclusiones generales

La presente investigación ha evidenciado que la planificación de la demanda representa un elemento estratégico fundamental para mejorar la eficiencia logística y reducción de costos en empresas distribuidoras de productos químicos como SAJEDI S.A.S. Durante el periodo 2025, la ausencia de un sistema estructurado de pronóstico generó importantes brechas entre la demanda real del mercado y las decisiones operativas de la empresa, lo que se tradujo en sobreinventario, quiebres de inventario, compras urgentes y un incremento significativo de los costos logísticos.

Mediante un enfoque cuantitativo y aplicado, se confirmó una fuerte relación entre la precisión de los pronósticos y el desempeño logístico. Los errores en la planificación explican aproximadamente el 78,7 % de la variabilidad en los costos logísticos ($R^2 = 0,787$), validando los planteamientos de autores como Chopra y Meindl (2013), Ballou (2004) y Christopher (2016), quienes destacan la planificación de la demanda como el punto de partida para una cadena de suministro eficiente.

La propuesta de un modelo híbrido de planificación basado en la clasificación ABC-XYZ (Metodología combinada para clasificar inventarios por valor económico y variabilidad de la demanda), con métodos de pronóstico adaptados a cada segmento (Suavización Exponencial Simple para productos AX, Promedio Móvil Ponderado/Holt para AY y Croston/TSB para AZ), ofrece una solución práctica, realista y escalable. Este enfoque permite transitar de una gestión empírica y reactiva hacia una planificación analítica y

proactiva, con potencial para reducir los costos logísticos en al menos un 10 % y mejorar notablemente el nivel de servicio al cliente.

6.2. Conclusiones específicas

6.2.1. Análisis del cumplimiento de los objetivos de la investigación

Los resultados obtenidos permitieron alcanzar los objetivos definidos al inicio de la investigación. Se analizó y cuantificó la influencia de la planificación de la demanda en los costos logísticos de SAJEDI S.A.S. durante 2025, evidenciando que los errores de pronóstico afectan los indicadores clave de desempeño como el OTIF, Fill Rate (Nivel de cumplimiento de pedidos), rotación de inventarios y Cost-to-Serve (Costo total de servir a un cliente o producto).

Los objetivos específicos se cumplieron mediante el diagnóstico cualitativo y cuantitativo de la planificación de la demanda, la evaluación del desempeño logístico y el diseño de una propuesta de mejora. Asimismo, se estimó su impacto financiero, con ahorros proyectados de USD 65.658,28 en costos logísticos, un beneficio total de hasta USD 72.000 y un ROI aproximado del 1.700 %. Estas cifras corresponden a proyecciones y deberán validarse mediante la implementación.

6.2.2. Contribución a la gestión empresarial

Para SAJEDI S.A.S., la investigación proporciona una herramienta para fortalecer la planificación de la demanda y la gestión de inventarios. El modelo ABC-XYZ permite segmentar los productos según su importancia económica y la variabilidad de su demanda, facilitando la definición de políticas diferenciadas de pronóstico, abastecimiento y control de inventarios.

Asimismo, la propuesta favorece la coordinación entre las áreas de ventas, compras y logística mediante el uso de información e indicadores compartidos. Su implementación podría contribuir a reducir las compras urgentes, mejorar la rotación de inventarios y fortalecer el nivel de servicio, medido mediante indicadores como OTIF y Fill Rate.

Finalmente, el dashboard y el plan de implementación ofrecen mecanismos para monitorear los resultados y detectar oportunamente posibles desviaciones. De esta manera, la propuesta permitiría avanzar desde una gestión reactiva hacia un proceso de planificación basado en datos, sujeto a evaluación y mejora continua.

6.2.3. Contribución a nivel académico

La principal contribución académica de esta investigación radica en la aplicación práctica de herramientas de gestión de la demanda e inventarios dentro de una empresa del sector químico-industrial. Los resultados obtenidos permiten comprender cómo una mayor precisión en los pronósticos puede contribuir a mejorar la gestión de inventarios y reducir los costos logísticos, aportando evidencia útil para futuras investigaciones relacionadas con la cadena de suministro.

6.2.4. Contribución a nivel personal

El desarrollo de esta investigación representó una oportunidad para consolidar y aplicar conocimientos adquiridos durante la maestría en un entorno empresarial real. A lo largo del estudio se fortalecieron competencias relacionadas con el análisis de datos, la evaluación de modelos de pronóstico, la interpretación de indicadores de desempeño y la formulación de propuestas de mejora orientadas a la optimización de la cadena de suministro. Además, la experiencia permitió comprender con mayor profundidad la importancia de la

gestión de la demanda como herramienta estratégica para la toma de decisiones y la generación de valor dentro de las organizaciones.

6.3. Limitaciones de la Investigación

Si bien los resultados obtenidos respaldan los objetivos de la investigación, existen algunas limitaciones que deben considerarse al interpretar los hallazgos. El análisis se basa principalmente en datos de un solo año (2025), lo que puede restringir la identificación de patrones estacionales o cíclicos de mayor duración. Algunos indicadores fueron construidos a partir de la información proporcionada, por lo que una implementación real requeriría integración directa con los sistemas de la empresa.

Los resultados obtenidos corresponden a las condiciones operativas de SAJEDI S.A.S., empresa dedicada a la distribución de productos químicos en Ecuador bajo un modelo de negocio B2B (Business to Business) y una estructura logística tercerizada, por lo que su generalización a otros sectores o empresas debe realizarse con las adaptaciones correspondientes. Finalmente, los beneficios económicos son proyecciones que deberán validarse mediante una fase piloto en condiciones operativas reales. Factores externos como fluctuaciones cambiarias o regulaciones aduaneras no fueron analizados en profundidad.

A partir de las limitaciones identificadas, podrían desarrollarse investigaciones complementarias orientadas a evaluar el comportamiento del modelo en períodos más extensos o en empresas con características similares, tales como el seguimiento longitudinal del modelo implementado, la incorporación de técnicas de inteligencia artificial para pronósticos o estudios comparativos con otras organizaciones del sector.

En conclusión, la investigación permitió identificar oportunidades de mejora en el proceso de planificación de la demanda de SAJEDI S.A.S. y plantear acciones orientadas a

optimizar la gestión de inventarios y reducir costos logísticos. Los resultados obtenidos muestran que una planificación basada en datos y en el seguimiento de indicadores puede contribuir al fortalecimiento del desempeño operativo y al cumplimiento de los objetivos empresariales

Bibliografía

- Ballou, R. (2004). *Logística: Administración de la cadena de suministro* (5ta ed.). México, D.F.: Pearson Educación.
- Chopra, S., y Meindl, P. (2013). *Administración de la cadena de suministro: Estrategia, planeación y operación* (5ta ed.). México, D.F.: Pearson Educación.
- Christopher, M. (2016). *Logistics & Supply Chain Management* (5ta ed.). Harlow, England: Pearson Education.
- Collins Ventura, N., Rosales Borbor, F., y Villao Viteri, J. (2017). *Competitividad sostenible: una herramienta clave en la gestión administrativa*. Guayaquil: Grupo Compás.
- Croston, J. (1972). Forecasting and stock control for intermittent demands. *Operational Research Quarterly*, 289-303.
- Gaviria Cardona, A. (2023). *Estudios de responsabilidad civil. Tomo III*. Medellín, Colombia: Editorial EAFIT.
- Heizer, J., y Render, B. (2014). *Principios de administración de operaciones* (9na ed.). México, D.F.: Pearson Educación.
- Hernández-Sampieri, R., y Mendoza Torres, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Ciudad de México, México: McGraw-Hill Education.
- Ishikawa, K. (1986). *Guide to Quality Control*. Tokyo, Japón: Asian Productivity Organization.

- Liker, J. (2004). *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer* (Vol. 1). New York, NY, Estados Unidos: McGraw-Hill.
- López Lemos, P. (2016). *Herramientas para la mejora de la calidad: Métodos para la mejora continua y la solución de problemas*. Madrid, España: FC Editorial - Fundación Confemetal.
- Melo, D., y Alcantara, R. (2016). O que torna a gestão da demanda na cadeia de suprimentos possível? Um estudo multicaso dos fatores críticos de sucesso. *Gestão & Produção*, 23(3), 570 - 587. 2016
- Mendoza Rivadeneira, M., y Cevallos Polanco, N. (2016). El abastecimiento estratégico y su aplicación en las empresas. *Saber, Ciencia y Libertad*, 129-140.
- Ohno, T. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. Portland, Oregon: Productivity Press.
- Scholz-Reiter, B., Heger, J., Meinecke, C., y Bergmann, J. (2012). Integration of demand forecasts in ABC-XYZ analysis: A simulation study. *International Journal of Production Economics*, 1, 298-309. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2012.03.018>
- Silver, E., Pyke, D., y Peterson, R. (1998). *Inventory Management and Production Planning and Scheduling* (3rd ed.). New York: John Wiley & Sons.
- Slack, N., Brandon-Jones, A., y Burgess, N. (2022). *Operations Management*. Harlow: Pearson.
- Zapata Cortés, J. (2024). *Fundamentos de gestión de inventarios*. Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Zuluaga Mazo, A., Molina Parra, P., y Guisao Giraldo, É. (2011). La planeación de la demanda como requisito para la gestión de las cadenas de suministro en las empresas en Colombia. *Revista Politécnica*, 7(12), 11–21.
<https://revistas.elpoli.edu.co/index.php/pol/article/view/176>

Anexos

Anexo 1

Fundamentación de la originalidad, el rigor científico y la contribución metodológica de la investigación

Introducción

El presente anexo describe los criterios que sustentan la originalidad y el rigor científico del estudio desarrollado en SAJEDI S.A.S. El estudio aborda una problemática real identificada en la empresa, relacionada con la planificación de la demanda y su impacto sobre la gestión de inventarios, el nivel de servicio y los costos logísticos. Para ello se integró evidencia empírica de la empresa con fundamentos teóricos y herramientas cuantitativas reconocidas en la literatura especializada, asegurando la correspondencia entre el problema, los objetivos, la metodología, los resultados y la propuesta de mejora.

1. Originalidad de la investigación

La originalidad del estudio radica en la integración de metodologías consolidadas dentro de un único modelo de gestión adaptado al contexto de SAJEDI S.A.S. La propuesta articula la clasificación ABC–XYZ, la evaluación de modelos de pronóstico mediante MAD, MAPE y RMSE, indicadores logísticos (OTIF, Fill Rate y Cost-to-Serve), el despliegue estratégico con Hoshin Kanri y el análisis del modelo de negocio mediante Canvas. Esta integración permite relacionar la precisión del pronóstico con el desempeño logístico y financiero, generando un procedimiento estructurado para apoyar la toma de decisiones. No se plantea una nueva teoría, sino una aplicación innovadora de metodologías validadas para resolver una problemática empresarial específica, con potencial de adaptación a organizaciones con características similares.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

2. Rigor científico

La investigación fue desarrollada bajo un enfoque cuantitativo de tipo aplicado, utilizando información histórica real de SAJEDI S.A.S. El proceso metodológico mantuvo coherencia entre el problema, los objetivos, la revisión bibliográfica, el análisis de datos y la propuesta de mejora. La secuencia incluyó la identificación del problema, revisión de literatura, depuración de datos, clasificación ABC-XYZ, evaluación de modelos de pronóstico mediante MAD, MAPE y RMSE, análisis de indicadores logísticos, diseño del modelo y evaluación técnica y financiera. Cada instrumento analítico fue seleccionado bajo criterios de respaldo científico y relevancia estratégica, asegurando la consistencia interna y la fiabilidad de los hallazgos presentados.

3. Validez, reproducibilidad y contribución metodológica

La validez del estudio se fortaleció mediante la triangulación de evidencia empírica, análisis estadístico y literatura especializada. El modelo propuesto es reproducible en organizaciones que dispongan de información histórica de demanda, inventarios, tiempos de abastecimiento e indicadores de servicio. Su principal contribución metodológica consiste en demostrar que la integración sistemática de herramientas de pronóstico, gestión de inventarios, indicadores de desempeño y planificación estratégica puede fortalecer la planificación de la demanda y apoyar decisiones basadas en evidencia.

6. Criterios de rigor científico aplicados

Criterio	Evidencia en la investigación
Originalidad	Integración de ABC-XYZ, pronósticos, indicadores logísticos, Hoshin Kanri, Canvas y evaluación financiera en un modelo único.
Rigor científico	Enfoque cuantitativo, datos reales, análisis estadístico y validación técnica y financiera.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Coherencia metodológica	Correspondencia entre problema, objetivos, metodología, resultados y propuesta.
Validez	Triangulación de datos empresariales, literatura científica y herramientas analíticas.
Reproducibilidad	Metodología adaptable a organizaciones con procesos logísticos similares.
Contribución	Modelo para fortalecer la planificación de la demanda y mejorar el desempeño logístico.

Fundamento científico

La selección metodológica se sustenta en aportes ampliamente reconocidos en la literatura especializada: Chopra y Meindl sobre gestión estratégica de la cadena de suministro; Ballou sobre logística empresarial; Heizer, Render y Munson sobre administración de operaciones e inventarios; Hyndman y Athanasopoulos y Makridakis sobre pronósticos y evaluación de errores; y el modelo SCOR como referencia para la medición del desempeño logístico. Estos referentes respaldan la pertinencia de las herramientas utilizadas y fortalecen la credibilidad científica de la investigación.

Declaración final

La presente investigación cumple con los criterios de originalidad, rigor científico, validez metodológica y aplicabilidad práctica esperados en un trabajo de maestría. La propuesta integra metodologías reconocidas en un modelo coherente que transforma información histórica en decisiones de planificación de la demanda sustentadas en evidencia, contribuyendo al fortalecimiento de la gestión de la cadena de suministro y ofreciendo una base metodológica transferible a organizaciones con desafíos similares.

Anexo 2

Portafolio de productos comercializados por SAJEDI S.A.S. según línea de negocio

Tipo	Productos
Agro	Ácido Mineral Food, Ácido Orgánico, Adhesivo y Sellador para Hongos, Biocida Catiónico B-02, Fertilizante de Madera, Insecticida Piretroide, Polímero Solvente 400, Polímero Solvente 600, Preservante, Tensioactivo Industrial 6, Tensioactivo Industrial 9, Tensioactivo Industrial 6.
Alimentación	Ácido Mineral Food, Ácido Orgánico, Conservante Orgánico D-04, Glicerol.
Doméstica	Aceite de Silicona 8106, Aceite Mineral, Ácido Mineral Food, Ácido Orgánico, Ácido Sulfónico Lineal, Amonio Cuaternario C-03, Antiespumante Industrial M-13, Betaina, Biocida, Copolímero Acrílico Tensioactivo, D5, Desengrasante Líquido, Detergente, Glicerol, Óxido de Amina, Polidimetilsiloxano 1205, Polidimetilsiloxano 350, Polímero Solvente 400, Sulfonato de Alfa, Sulfonato de Alfa 1614, Sulfonato de Alfa 20 kg, Talco Blanco, Tensioactivo Aniónico J-10, Tensioactivo Industrial 6, Tensioactivo Industrial 10, Tensioactivo Industrial 9, Tensioactivo Industrial 6, Tensioactivo No Iónico.
Cosmética	Aceite de Silicona 8106, Aceite de Silicona Hidroxilado, Aceite Mineral, Ácido Mineral Food, Ácido Orgánico, Ácido Sulfónico Lineal, Alcohol Graso Etoxilado, Betaina, Copolímero Acrílico Tensioactivo, D5, Etilenglicol Monofenil Éter, Glicerol, Humectante I-09, Óxido de Amina, Piroctone Olamine, Polidimetilsiloxano 1205 y Polidimetilsiloxano 350.
Polímeros y Recubrimientos	Adhesivo y Sellador para Hongos, Alcohol Graso Etoxilado, Fertilizante de Madera, pH Regulator, Polímero Sintético A-01, Preservante, Solución de Cobre G-07, Talco Blanco y Tensioactivo Industrial 10.

Nota. Elaboración propia con base en el portafolio comercial de productos de SAJEDI S.A.S. correspondiente al año 2025.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Anexo 3

Fórmulas e indicadores utilizados para el análisis de la planificación de la demanda y el desempeño logístico en SAJEDI S.A.S.

Nombre de la Fórmula	Fórmula	Aplicación
Coeficiente de Variación (CV)	$CV = \sigma / \mu$	Mide la variabilidad de la demanda de los productos analizados. Se utilizó para clasificar los SKU en categorías AX, AY y AZ e identificar productos con comportamiento estable, moderado o altamente volátil.
MAPE	$MAPE = \Sigma APE / n$	Mide la precisión del pronóstico en términos porcentuales. Permite evaluar de forma estandarizada el error de forecast de los productos químicos de SAJEDI S.A.S. y comparar distintos métodos de pronóstico.
MAD	$MAD = \Sigma \text{Error} / n$	Cuantifica el error promedio absoluto entre la demanda real y el forecast. Se utilizó para determinar el impacto de los errores de planificación sobre los costos logísticos.
RMSE	$RMSE = \sqrt{(\Sigma \text{Error}^2 / n)}$	Identifica errores extremos en los pronósticos. En SAJEDI S.A.S. permitió detectar productos con alta incertidumbre que generan riesgos de sobreinventario o quiebres de inventario.
CFE	$CFE = \Sigma (\text{Demanda Real} - \text{Forecast})$	Determina si existe una tendencia sistemática a sobreestimar o subestimar la demanda. Se utilizó para evaluar sesgos en la planificación de compras.
Forecast Accuracy	$\text{Accuracy} = 100\% - \text{MAPE}$	Mide el nivel de exactitud de los pronósticos generados. Se utilizó para comparar la efectividad de los diferentes modelos estadísticos aplicados.
Promedio Móvil	$F_t = \Sigma \text{Demanda} / n$	Método base de pronóstico utilizado para estimar la demanda futura a partir de ventas históricas. Sirvió como referencia para comparar otros modelos más avanzados.
Promedio Móvil Ponderado	$F_t = \Sigma (\text{Peso} \times \text{Demanda})$	Permite otorgar mayor importancia a los datos recientes. Se aplicó en productos con cambios moderados en la demanda.
Suavización Exponencial	$F_{t+1} = F_t + \alpha(D_t - F_t)$	Método utilizado para pronosticar productos con comportamiento relativamente estable, mejorando la capacidad de respuesta ante cambios recientes en la demanda.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Fill Rate	$(\text{Unidades Entregadas} / \text{Unidades Solicitadas}) \times 100$	Mide el porcentaje de la demanda atendida. Se utilizó para evaluar el nivel de disponibilidad de inventario y la capacidad de cumplimiento de pedidos.
OTIF	$(\text{Pedidos entregados completos y a tiempo} / \text{Total pedidos}) \times 100$	Indicador clave de nivel de servicio. Permite medir el cumplimiento logístico y la satisfacción del cliente en SAJEDI S.A.S.
Inventario Promedio	$(\text{Inventario Inicial} + \text{Inventario Final}) / 2$	Se utilizó para calcular la rotación de inventarios y evaluar la eficiencia del capital invertido en existencias.
Rotación de Inventarios	$\text{Costo de Ventas} / \text{Inventario Promedio}$	Mide cuántas veces se renueva el inventario durante el período. Permite identificar productos con exceso de stock o baja rotación.
Costo Logístico sobre Ventas	$(\text{Costo Logístico} / \text{Ventas}) \times 100$	Evalúa el peso de los costos logísticos sobre los ingresos generados. Fue utilizado para cuantificar el impacto financiero de una planificación deficiente.
Punto de Equilibrio Unidades	$CF / (PVU - CVU)$	Se utilizó para determinar la cantidad mínima de unidades que SAJEDI S.A.S. debe vender para cubrir la totalidad de sus costos fijos y variables, sin generar pérdidas ni ganancias. Permitió evaluar la viabilidad operativa actual de la empresa y establecer metas de ventas.
Margen de Contribución	$PVU - CVU$	Se empleó para identificar cuánto aporta cada unidad vendida a la cobertura de los costos fijos y a la generación de utilidades. Sirvió como base para el análisis del punto de equilibrio y la rentabilidad de los productos.
ROI	$((\text{Beneficio Neto} - \text{Inversión}) / \text{Inversión}) \times 100$	Mide la rentabilidad esperada de la propuesta de mejora. Permite justificar económicamente la implementación del nuevo modelo de planificación de la demanda.
ROA	$\text{Utilidad Neta} / \text{Activos Totales} \times 100$	Evalúa la eficiencia de los activos para generar beneficios. Se utilizó para analizar el desempeño financiero de la empresa.
ROE	$\text{Utilidad Neta} / \text{Patrimonio} \times 100$	Mide la rentabilidad obtenida por los accionistas sobre su inversión en la empresa.
EBITDA	$\text{Utilidad Operativa} + \text{Depreciación} + \text{Amortización}$	Permite evaluar el desempeño operativo del negocio sin considerar efectos financieros o tributarios.
Margen Neto	$\text{Utilidad Neta} / \text{Ventas} \times 100$	Se utilizó para medir el porcentaje de utilidad generado por cada dólar vendido. Permitió evaluar la rentabilidad global de la empresa y el impacto económico de las mejoras propuestas.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Razón Corriente	Activo Corriente / Pasivo Corriente	Se aplicó para evaluar la capacidad de SAJEDI S.A.S. para cumplir con sus obligaciones de corto plazo utilizando sus activos corrientes. Permitió analizar la liquidez financiera de la empresa.
Prueba Ácida	(Activo Corriente - Inventario) / Pasivo Corriente	Se utilizó para medir la capacidad inmediata de pago sin depender de la venta de inventarios. Permitió determinar el nivel real de liquidez de la organización.
Capital de Trabajo	Activo Corriente - Pasivo Corriente	Se empleó para determinar los recursos financieros disponibles para sostener las operaciones diarias de SAJEDI S.A.S. Permitió evaluar la capacidad operativa y financiera de corto plazo.
Endeudamiento	Pasivo Total / Activo Total $\times 100$	Se utilizó para analizar el nivel de dependencia de financiamiento externo de la empresa. Permitió evaluar el riesgo financiero asociado a la estructura de capital de SAJEDI S.A.S.
VAN	$\Sigma(\text{Flujos}/(1+i)^t) - \text{Inversión Inicial}$	Se utilizó para determinar si la propuesta genera valor económico para la empresa durante el horizonte de evaluación.
TIR	Tasa donde VAN = 0	Permite determinar la rentabilidad real del proyecto de mejora logística propuesto para SAJEDI S.A.S.
Payback	Inversión Inicial / Flujo Neto Anual	Determina el tiempo necesario para recuperar la inversión realizada en la implementación de la propuesta.
Beneficio/Costo	VA Beneficios / VA Costos	Se utilizó para evaluar la conveniencia económica de implementar la propuesta de mejora en la planificación de la demanda y gestión de inventarios. Este indicador compara el valor actual de los beneficios esperados frente al valor actual de los costos de implementación.
Coeficiente de Determinación (R^2)	$R^2 = 0,787$	Determina el nivel de influencia que tienen los errores de forecast sobre los costos logísticos. En el estudio evidenció que el 78,7% de los costos logísticos están asociados a errores de planificación.
Regresión Lineal	$y = 1,5395x + 5909,8$	Utilizada para analizar la relación entre los errores de pronóstico (MAD) y los costos logísticos de la empresa.

Nota. Elaboración propia con base en la literatura especializada sobre gestión de inventarios, planificación de la demanda, pronósticos y desempeño logístico ((Ballou, 2004); (Chopra & Meindl, 2013); (Heizer & Render, 2014); (Silver et al, 1998)).

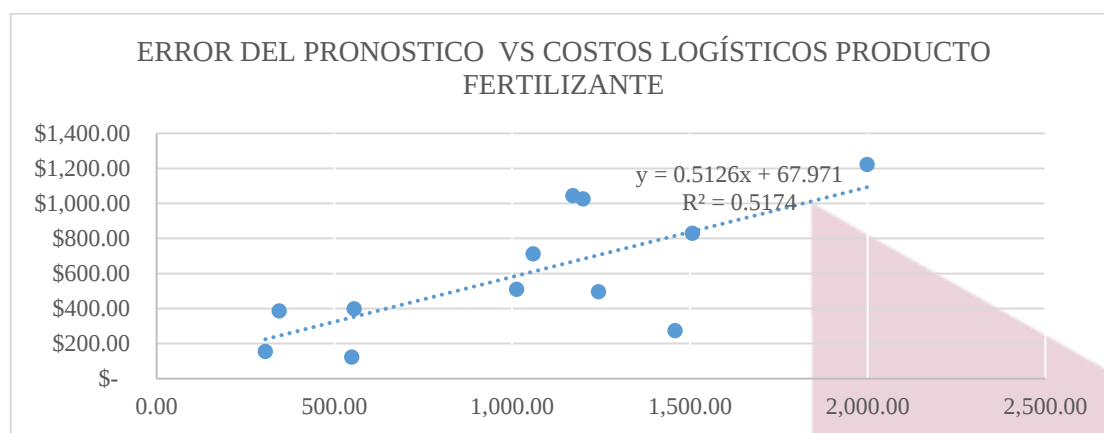
Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Anexo 4

Cálculo de los pronósticos por los productos de categoría A

Fertilizante de madera:

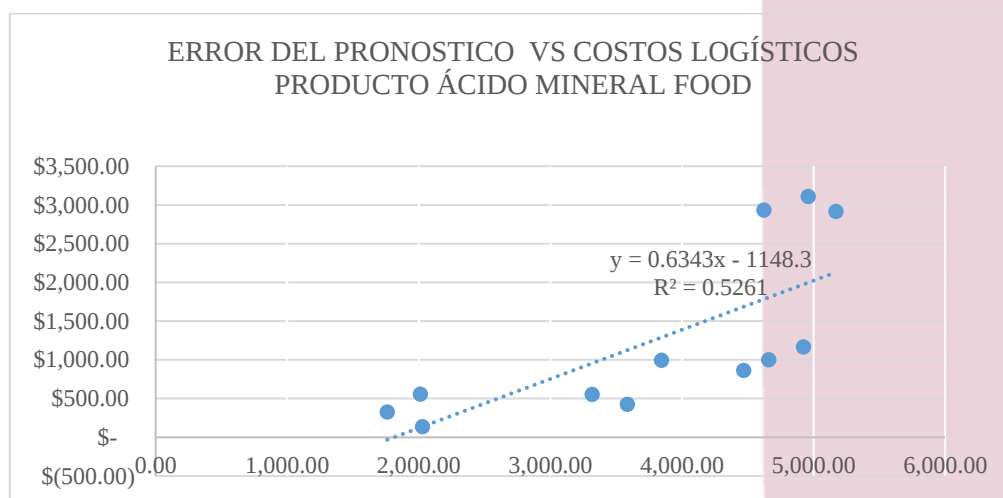
El coeficiente 0,5174 indica que, por cada unidad adicional de error en el pronóstico, los costos logísticos aumentan aproximadamente 0,51 unidades monetarias.



Nota. Elaboración propia con base en información proporcionada por la empresa, período 2025.

Acido mineral food

La pendiente (0,5261) indica que, por cada unidad adicional de error en el pronóstico, los costos logísticos aumentan aproximadamente 0,52 unidades monetarias.

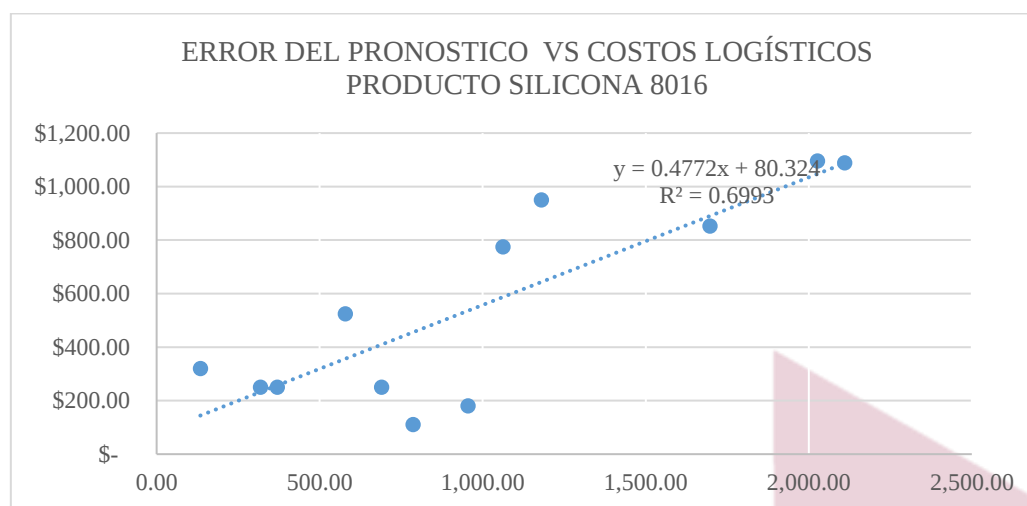


Nota. Elaboración propia con base en información proporcionada por la empresa, período 2025.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Silicona 8016:

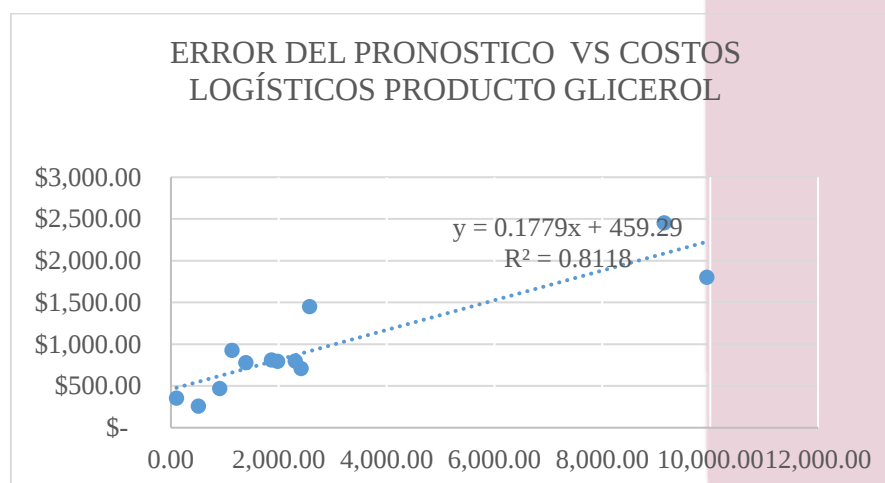
La pendiente 0,6993 indica que, por cada unidad adicional de error en el pronóstico, los costos logísticos aumentan aproximadamente 0,7 unidades monetarias.



Nota. Elaboración propia con base en información proporcionada por la empresa, período 2025.

Glicerol:

La pendiente es positiva (0,81), lo que indica que, en teoría, cuando aumenta el error del pronóstico, los costos logísticos también tienden a aumentar.

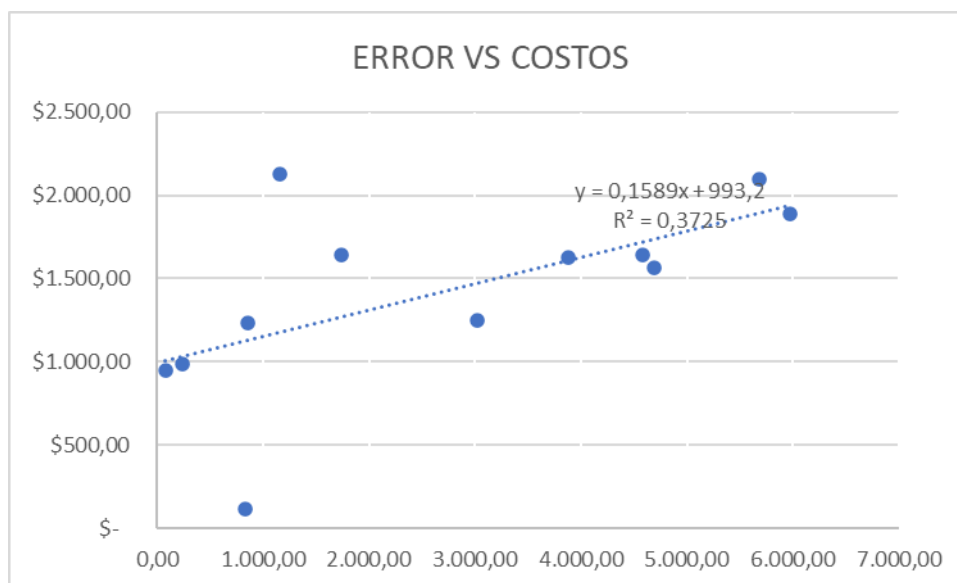


Nota. Elaboración propia con base en información proporcionada por la empresa, período 2025.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Tensioactivo:

Por cada unidad que aumenta el error del pronóstico, los costos logísticos aumentan aproximadamente 0,37 unidades monetarias.

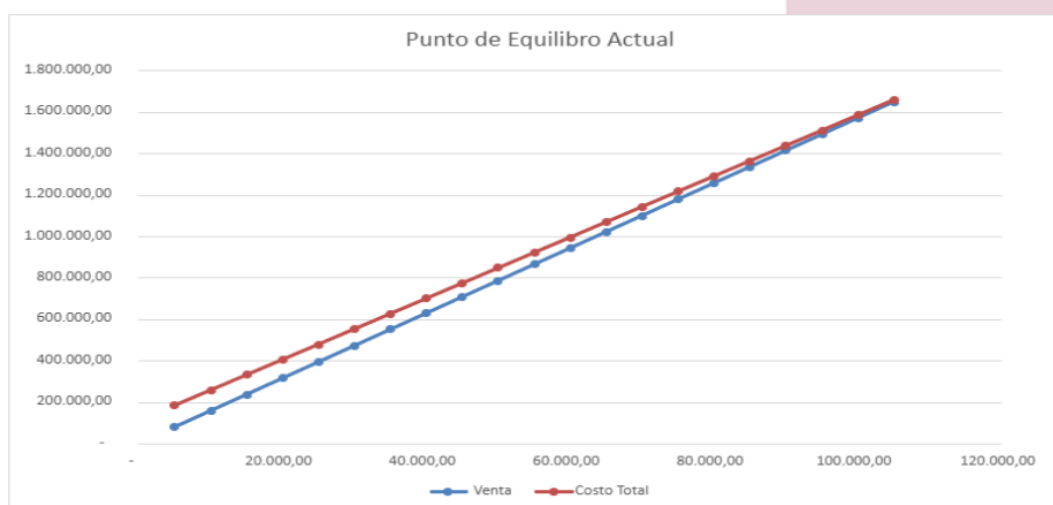


Nota. Elaboración propia con base en información proporcionada por la empresa, período 2025.

Anexo 5

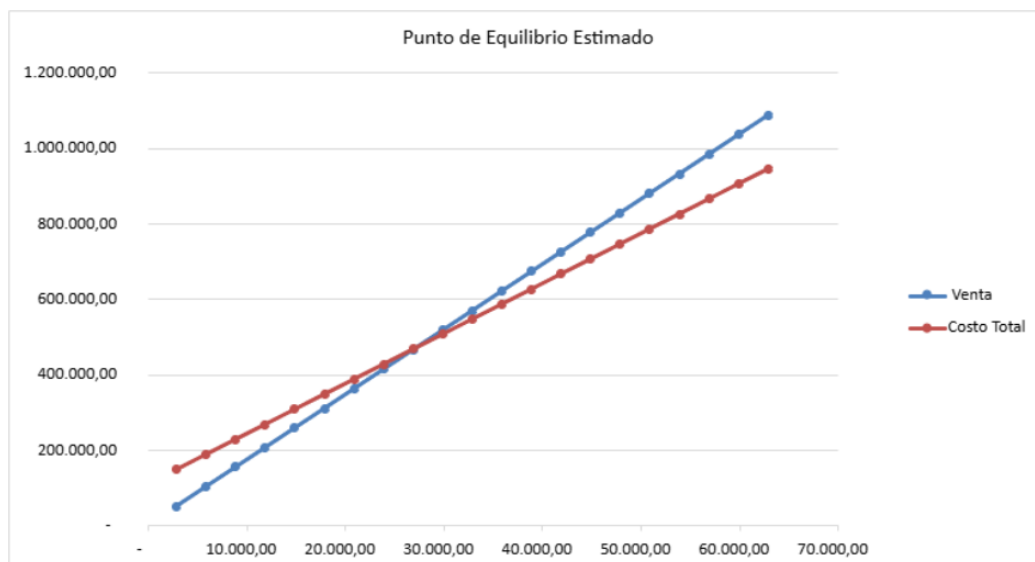
Gráfica del punto de equilibrio (Actual vs estimado) de productos tipo A

Fertilizante de madera:



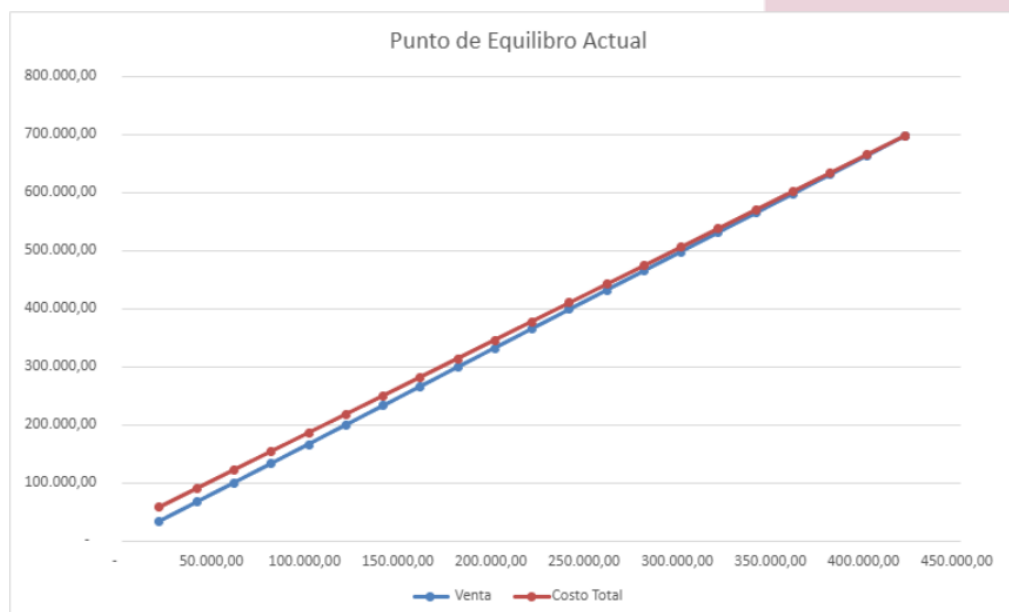
Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Nota. Elaboración propia con base en información proporcionada por la empresa, período 2025.



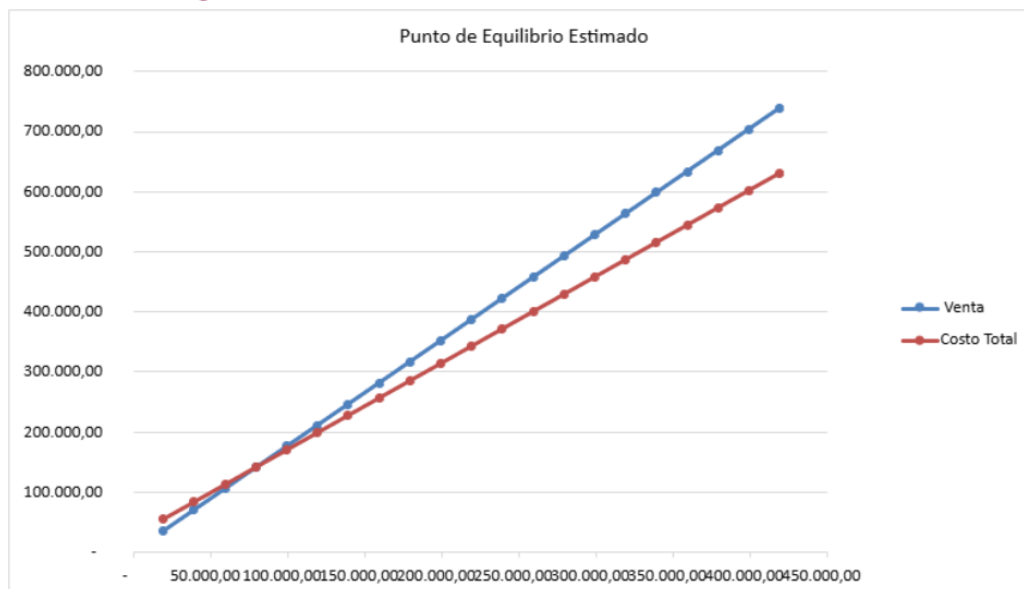
Nota. Elaboración propia con base en información proporcionada por la empresa, período 2025.

Tenioactivo Anionico



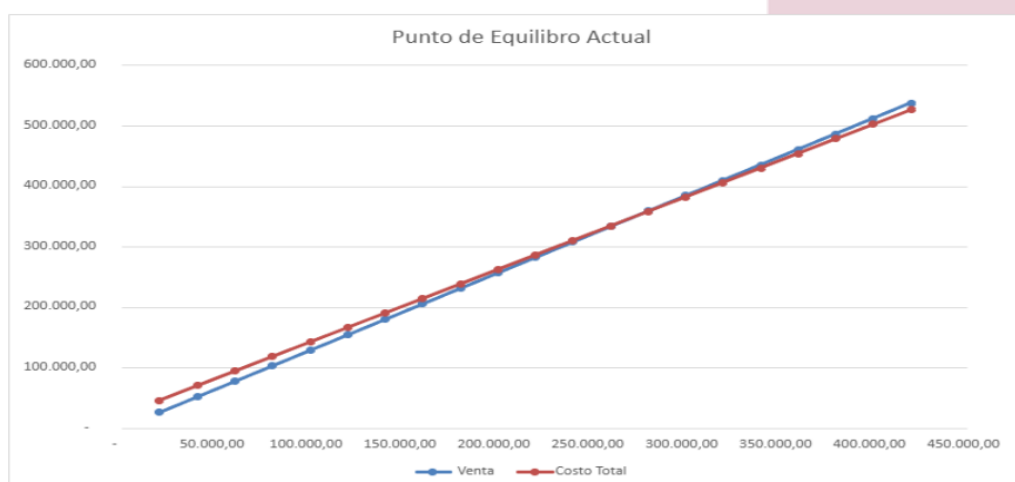
Nota. Elaboración propia con base en información proporcionada por la empresa, período 2025.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

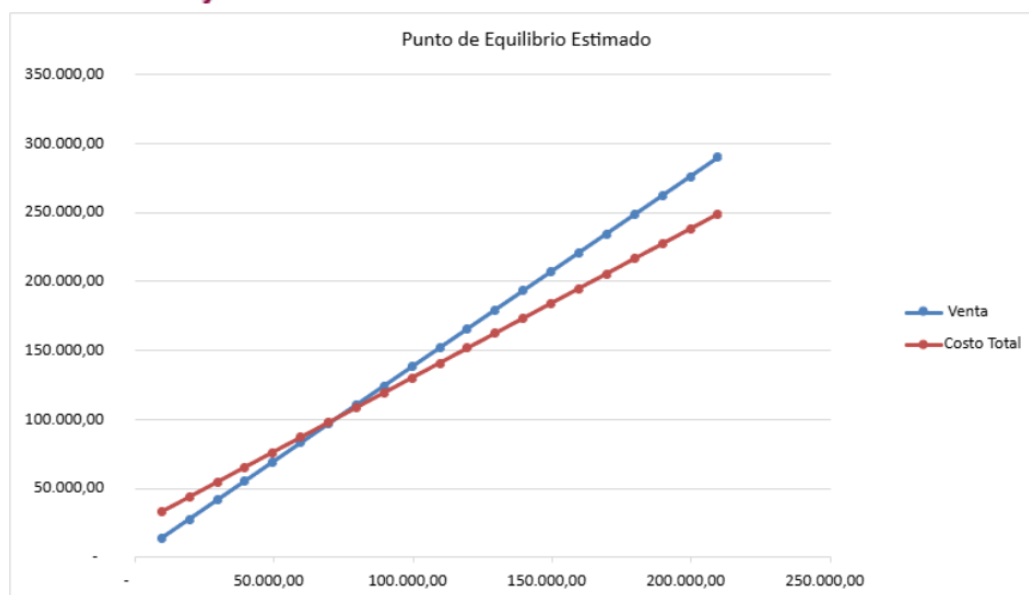


Nota. Elaboración propia con base en información proporcionada por la empresa, período 2025.

Acido Mineral food

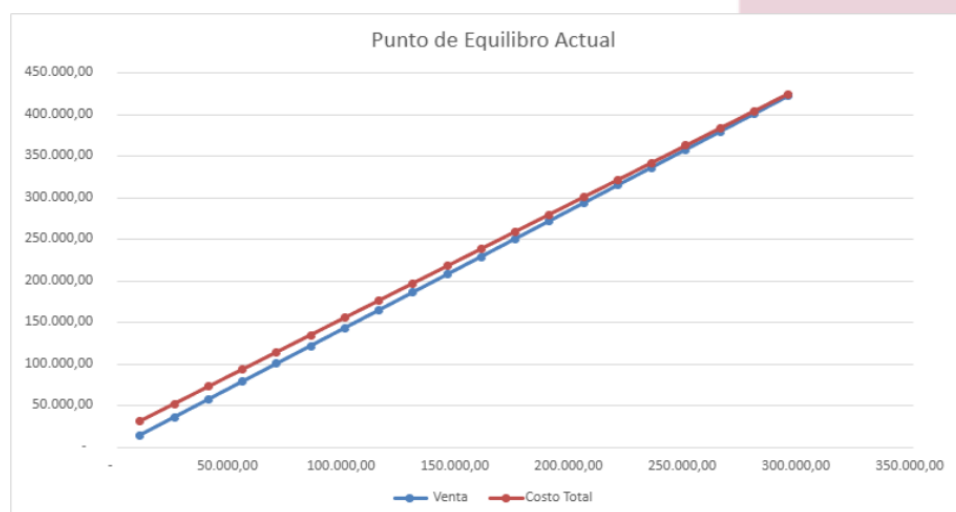


Nota. Elaboración propia con base en información proporcionada por la empresa, período 2025.

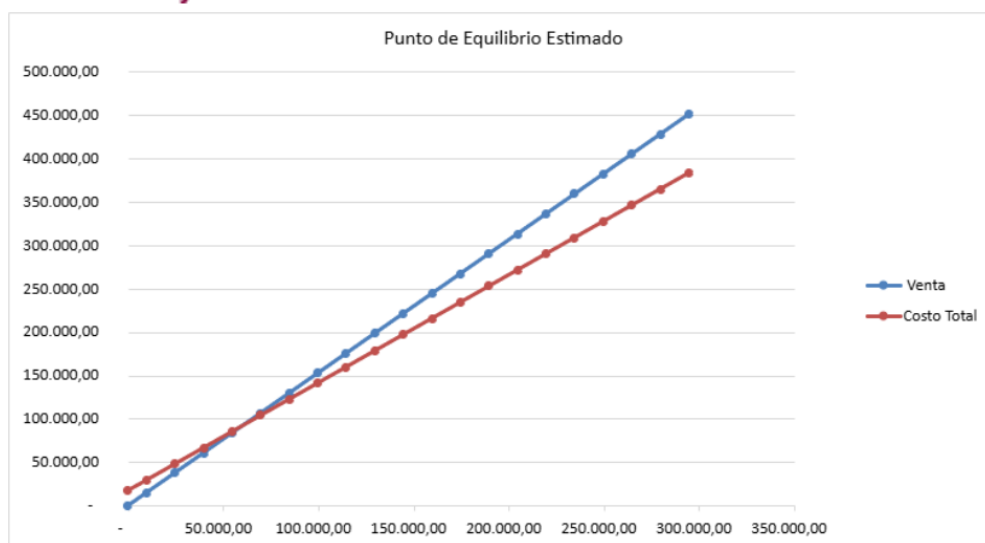


Nota. Elaboración propia con base en información proporcionada por la empresa, período 2025.

Glicerol:



Nota. Elaboración propia con base en información proporcionada por la empresa, período 2025.

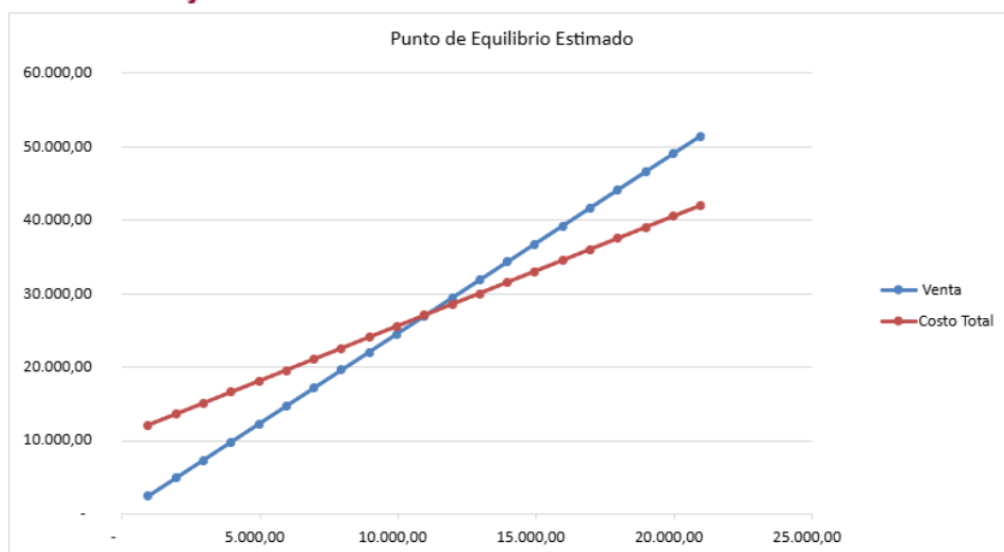


Nota. Elaboración propia con base en información proporcionada por la empresa, período 2025.

Aceite de Silicona 8106



Nota. Elaboración propia con base en información proporcionada por la empresa, período 2025.



Nota. Elaboración propia con base en información proporcionada por la empresa, período 2025.

Anexo 6

Clasificación de productos según criterios ABC-XYZ y modelos de pronóstico recomendados.

Producto	Código	Kilos vendidos	Ventas	% aporte global	Tipo de producto	Criterio abc	Cv (%)	Criterio xyz	Clasificación final	Comportamiento	Modelo de pronóstico recomendado
Aceite de silicona 8106	7567	18400	43240	3.46%	68.58%	A	16%	X	AX	Estable	Suavización exponencial simple (ses) o promedio móvil ponderado (pmp)
Fertilizante de madera	7698	28303.74	444368.718	35.55%	35.55%	A	50%	Y	AY	Variable	Promedio móvil ponderado (pmp)
Tensioactivo aniónico j-10	1383	63070	104696.2	8.38%	52.32%	A	29%	Z	AY	Variable	Promedio móvil ponderado (pmp)
Ácido mineral food	877	69895	89465.6	7.16%	59.48%	A	38%	Y	AY	Variable	Promedio móvil ponderado (pmp)
Piroctone olamine	8097	2100	105000	8.40%	43.95%	A	192,05%	Z	AZ	Muy variable	Croston
Glicerol	8398	49290	70484.7	5.64%	65.12%	A	95%	Z	AZ	Muy variable	Croston
Detergente	8283	52000	41980.5	3.36%	71.94%	B	245,20%	Z	BZ	Muy variable	Croston
Aceite mineral	6437	28880	34306.4	2.74%	74.68%	B	150,72%	Z	BZ	Muy variable	Croston
Ácido sulfónico lineal	1382	21500	34129.1	2.73%	77.41%	B	166,95%	Z	BZ	Muy variable	Croston

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Ph regulator	7457	6970	33981	2.72%	80.13%	B	156,11%	Z	BZ	Muy variable	Croston
Insecticida piretroide	7732	1021	23483	1.88%	82.01%	B	346,41%	Z	BZ	Muy variable	Croston
Surfactnte	7764	580.48	21042.4	1.68%	83.69%	B	346,41%	Z	BZ	Muy variable	Croston
Acido orgánico	5586	22125	20735.5	1.66%	85.35%	B	180,53%	Z	BZ	Muy variable	Croston
Betaina	7780	14200	18888	1.51%	88.43%	B	151,86%	Z	BZ	Muy variable	Croston
Polimero solvente 400	7521	7820	17825	1.43%	89.86%	B	75,47%	Z	BZ	Muy variable	Croston
Polimero solvente 400	7521	7820	17825	1.43%	89.86%	C	153.70%	Z	CZ	Muy variable	Croston
Etilenglicol monofenil éter	4443	4250	14875	1.19%	91.05%	C	458.82%	Z	CZ	Muy variable	Croston
Tensioactivo industrial 10	2509	6090	12778.5	1.02%	92.07%	C	666.99%	Z	CZ	Muy variable	Croston
Resina acrílica	3162	170.1	12247.2	0.98%	93.05%	C	750.56%	Z	CZ	Muy variable	Croston
Conservante orgánico d-04	7466	6000	12180	0.97%	94.03%	C	0.00%	Z	CZ	Muy variable	Croston
Polidimetilsiloxano 350	6983	3900	11508	0.92%	94.95%	C	479.00%	Z	CZ	Muy variable	Croston
Talco blanco	7978	19975	8589.25	0.69%	95.63%	C	2.82%	Z	CZ	Muy variable	Croston
Biocida	784	1625	7127.5	0.57%	96.20%	C	2520.00%	Z	CZ	Muy variable	Croston
D5	6982	1630	7031	0.56%	96.77%	C	714.45%	Z	CZ	Muy variable	Croston
Polidimetilsiloxano 1205	7455	1199	5529.5	0.44%	97.21%	C	1519.28%	Z	CZ	Muy variable	Croston
Preservante	3448	150	5250	0.42%	97.63%	C	750.56%	Z	CZ	Muy variable	Croston

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Adhesivo y sellador para hongos	7799	880	4976.4	0.40%	98.03%	C	0.00%	Z	CZ	Muy variable	Croston
Óxido de amina	7949	2000	4200	0.34%	98.36%	C	245.13%	Z	CZ	Muy variable	Croston
Tensioactivo industrial 6	1152	1680	3952.2	0.32%	98.68%	C	796.08%	Z	CZ	Muy variable	Croston
Tensoactivo industrial 10	7486	1680	3612	0.29%	98.97%	C	0.00%	Z	CZ	Muy variable	Croston
Aceite de silicona hidroxilado	7591	640	3068	0.25%	99.21%	C	1030.59%	Z	CZ	Muy variable	Croston
Tensoactivo industrial 6	7485	1050	2484.3	0.20%	99.41%	C	0.00%	Z	CZ	Muy variable	Croston
Sulfonato de alfa 20 kg	8025	480	1800	0.14%	99.56%	C	468.05%	Z	CZ	Muy variable	Croston
Sulfonato de alfa	6443	420	970	0.08%	99.63%	C	1050.56%	Z	CZ	Muy variable	Croston
Copolimero acrilico tensoactivo	8145	120	860	0.07%	99.70%	C	0.00%	Z	CZ	Muy variable	Croston
Polimero solvente 600	7522	460	805	0.06%	99.77%	C	0.00%	Z	CZ	Muy variable	Croston
Tensoactivo no ionico	8146	120	660	0.05%	99.82%	C	0.00%	Z	CZ	Muy variable	Croston
Silicona surfactante	7677	120	610	0.05%	99.87%	C	346.67%	Z	CZ	Muy variable	Croston
Alcohol graso etoxilado	7364	275	605	0.05%	99.92%	C	0.00%	Z	CZ	Muy variable	Croston
Sulfonato de alfa 1614	8416	100	455	0.04%	99.95%	C	612.83%	Z	CZ	Muy variable	Croston
Biocida y conservante	7846	210	344.4	0.03%	99.98%	C	0.00%	Z	CZ	Muy variable	Croston
Desengrasante líquido	7730	40	240	0.02%	100.00%	C	0.00%	Z	CZ	Muy variable	Croston

Nota. Elaboración propia con base en la información histórica de ventas del año 2025, la clasificación ABC por participación económica acumulada, el análisis XYZ mediante el coeficiente de variación (CV) de la demanda y la selección de modelos de pronóstico según el comportamiento de cada producto.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Anexo 7

Comparativo de Estado de Situación Financiera 2024 - 2025

ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA							
CÓDIGO	CUENTA	2024	2025	A. Vertical 2024	A. Vertical 2025	Val. Abs	Var. Rel
1	ACTIVO	881,018.87	991,376.89	100.00%	112.53%	110,358.02	12.53%
101	ACTIVO CORRIENTE	751,687.44	809,627.77	85.32%	91.90%	57,940.33	7.71%
10101	EFFECTIVO Y EQUIVALENTES DE EFFECTIVO	42,371.93	57,477.50	4.81%	6.52%	15,105.57	35.65%
1010103	INSTITUCIONES FINANCIERAS PRIVADAS	42,371.93	57,477.50	4.81%	6.52%	15,105.57	35.65%
10102	ACTIVOS FINANCIEROS	241,752.93	184,100.32	27.44%	20.90%	-57,652.61	-23.85%
1010205	DEUDORES COMERCIALES Y OTRAS CUENTAS POR COBRAR NO RELACIONADOS	241,752.93	172,415.21	27.44%	19.57%	-69,337.72	-28.68%
101020502	DE ACTIVIDADES ORDINARIAS QUE NO GENEREN INTERESES	241,752.93	172,415.21	27.44%	19.57%	-69,337.72	-28.68%
10102050201	CUENTAS Y DOCUMENTOS A COBRAR A CLIENTES	234,146.48	167,847.67	26.58%	19.05%	-66,298.81	-28.32%
10102050221	OTRAS CUENTAS POR COBRAR NO RELACIONADAS	7,606.45	4,567.54	0.86%	0.52%	-3,038.91	-39.95%
10103	INVENTARIOS	304,108.15	282,924.43	34.52%	32.11%	-21,183.72	-6.97%
1010306	INVENTARIOS DE PROD. TERM. Y MERCAD. EN ALMACÉN - COMPRADO A TERCEROS	216,477.05	187,047.77	24.57%	21.23%	-29,429.28	-13.59%
1010307	MERCADERÍAS EN TRÁNSITO	87,631.10	103,127.18	9.95%	11.71%	15,496.08	17.68%
10104	SERVICIOS Y OTROS PAGOS ANTICIPADOS	72.45	31,849.67	0.01%	3.62%	31,777.22	43860.90%
1010403	ANTICIPOS A PROVEEDORES	72.45	28,128.60	0.01%	3.19%	28,056.15	38724.84%
10105	ACTIVOS POR IMPUESTOS CORRIENTES	163,381.98	253,275.85	18.54%	28.75%	89,893.87	55.02%
1010501	CRÉDITO TRIBUTARIO A FAVOR DE LA EMPRESA (IVA)	113,505.75	183,503.44	12.88%	20.83%	69,997.69	61.67%
1010502	CRÉDITO TRIBUTARIO A FAVOR DE LA EMPRESA (I. R.)	49,876.23	69,772.41	5.66%	7.92%	19,896.18	39.89%
102	ACTIVOS NO CORRIENTES	129,331.43	181,749.12	14.68%	20.63%	52,417.69	40.53%

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

10201	PROPIEDAD, PLANTA Y EQUIPO	2,908.57	2,704.41	0.33%	0.31%	-204.16	-7.02%
1020108	EQUIPO DE COMPUTACIÓN	6,367.97	7,537.97	0.72%	0.86%	1,170.00	18.37%
1020112	(-) DEPRECIACIÓN ACUMULADA PROPIEDADES, PLANTA Y EQUIPO	-3,459.40	-4,833.56	-0.39%	-0.55%	-1,374.16	39.72%
10204	ACTIVO INTANGIBLE	9,256.55	5,808.99	1.05%	0.66%	-3,447.56	-37.24%
1020405	(-) AMORTIZACIÓN ACUMULADA DE ACTIVOS INTANGIBLE	-12,002.45	-15,450.01	-1.36%	-1.75%	-3,447.56	28.72%
1020407	OTROS INTANGIBLES	21,259.00	21,259.00	2.41%	2.41%	-	0.00%
10205	ACTIVOS POR IMPUESTOS DIFERIDOS	117,166.31	173,235.72	13.30%	19.66%	56,069.41	47.85%
2	PASIVO	461,669.25	742,056.36	52.40%	84.23%	280,387.11	60.73%
201	PASIVO CORRIENTE	461,669.25	740,745.60	52.40%	84.08%	279,076.35	60.45%
20103	CUENTAS Y DOCUMENTOS POR PAGAR	341,876.59	83,012.64	38.80%	9.42%	-258,863.95	-75.72%
2010301	LOCALES	341,876.59	83,012.64	38.80%	9.42%	-258,863.95	-75.72%
201030102	PROVEEDORES	341,876.59	83,012.64	38.80%	9.42%	-258,863.95	-75.72%
20107	OTRAS OBLIGACIONES CORRIENTES	19,792.66	22,516.33	2.25%	2.56%	2,723.67	13.76%
2010701	CON LA ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA	4,617.78	4,213.03	0.52%	0.48%	-404.75	-8.77%
2010703	CON EL IESE	4,545.42	4,373.79	0.52%	0.50%	-171.63	-3.78%
2010704	POR BENEFICIOS DE LEY A EMPLEADOS	10,629.46	13,929.51	1.21%	1.58%	3,300.05	31.05%
20108	CUENTAS POR PAGAR A RELACIONADAS	100,000.00	635,216.63	11.35%	72.10%	535,216.63	535.22%
2010802	DEL EXTERIOR	100,000.00	635,216.63	11.35%	72.10%	535,216.63	535.22%
201080204	OTROS	100,000.00	-	11.35%	0.00%	-100,000.00	-100.00%
3	PATRIMONIO NETO	419,349.62	249,320.53	47.60%	28.30%	-170,029.09	-40.55%
30	PATRIMONIO NETO ATRIBUIBLE A LOS PROPIETARIOS DE LA CONTROLADORA	419,349.62	249,320.53	47.60%	28.30%	-170,029.09	-40.55%
301	CAPITAL	800.00	845,180.00	0.09%	95.93%	844,380.00	105547.50%
30101	CAPITAL SUSCRITO O ASIGNADO	800.00	845,180.00	0.09%	95.93%	844,380.00	105547.50%

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

302	APORTES DE SOCIOS O ACCIONISTAS PARA FUTURA CAPITALIZACIÓN	844,380.00	-	95.84%	0.00%	-844,380.00	-100.00%
306	RESULTADOS ACUMULADOS	-334,922.80	-425,829.38	-38.02%	-48.33%	-90,906.58	27.14%
30602	(-) PÉRDIDAS ACUMULADAS	-334,922.80	-425,829.38	-38.02%	-48.33%	-90,906.58	27.14%
307	RESULTADOS DEL EJERCICIO	-90,907.58	-169,248.61	-10.32%	-19.21%	-78,341.03	86.18%
30702	(-) PÉRDIDA NETA DEL PERIODO	-90,907.58	-169,248.61	-10.32%	-19.21%	-78,341.03	86.18%

Nota. Elaboración propia con base en los estados financieros de SAJEDI S.A.S. correspondientes a los ejercicios 2024 y 2025.

Anexo 8

Comparativo de Estado de Resultados Integral 2024 - 2025

ESTADO DE RESULTADO INTEGRAL							
CÓDIGO	CUENTA	2024	2025	A. Vertical 2024	A. Vertical 2025	Val. Abs	Var. Rel
401	INGRESOS DE ACTIVIDADES ORDINARIAS	1,039,218.19	1,250,383.16	100.00%	100.00%	211,164.97	20.32%
40101	VENTA DE BIENES	1,039,218.19	1,250,383.16	100.00%	100.00%	211,164.97	20.32%
402	GANANCIA BRUTA	220,921.67	75,716.72	21.26%	6.06%	-145,204.95	-65.73%
403	OTROS INGRESOS	16,028.10	5,684.34	1.54%	0.45%	-10,343.76	-64.54%
40303	OTROS	16,028.10	5,684.34	1.54%	0.45%	-10,343.76	-64.54%
501	COSTO DE VENTAS Y PRODUCCIÓN	818,296.52	1,174,666.44	78.74%	93.94%	356,369.92	43.55%
50101	MATERIALES UTILIZADOS O PRODUCTOS VENDIDOS	818,296.52	1,174,666.44	78.74%	93.94%	356,369.92	43.55%
5010101	(+) INVENTARIO INICIAL DE BIENES NO PRODUCIDOS POR LA COMPAÑÍA	168.78	-	0.02%	0.00%	-168.78	-100.00%
5010102	(+) COMPRAS NETAS LOCALES DE BIENES NO PRODUCIDOS POR LA COMPAÑÍA	50,155.85	-	4.83%	0.00%	-50,155.85	-100.00%
5010103	(+) IMPORTACIONES DE BIENES NO PRODUCIDOS POR LA COMPAÑÍA	896,792.19	1,361,714.21	86.29%	108.90%	464,922.02	51.84%
5010104	(-) INVENTARIO FINAL DE BIENES NO PRODUCIDOS POR LA COMPAÑÍA	-216,477.05	-187,047.77	-20.83%	-14.96%	29,429.28	13.59%
5010111	(+) INVENTARIO INICIAL PRODUCTOS TERMINADOS	87,656.75	-	8.43%	0.00%	-87,656.75	-100.00%
502	GASTOS	355,561.83	306,719.08	34.21%	24.53%	-48,842.75	-13.74%
50201	GASTOS DE VENTA	1,690.10	184,284.07	0.16%	14.74%	182,593.97	10803.74%
5020101	SUELDOS, SALARIOS Y DEMÁS REMUNERACIONES	-	129,353.77	0.00%	10.35%	129,353.77	0.00%
5020102	APORTES A LA SEGURIDAD SOCIAL (INCLUIDO FONDO DE RESERVA)	-	16,345.38	0.00%	1.31%	16,345.38	0.00%
5020103	BENEFICIOS SOCIALES E INDEMNIZACIONES	-	21,649.37	0.00%	1.73%	21,649.37	0.00%

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

5020108	MANTENIMIENTO Y REPARACIONES	1,690.10	-	0.16%	0.00%	-1,690.10	-100.00%
5020117	GASTOS DE VIAJE	-	6,039.67	0.00%	0.48%	6,039.67	0.00%
5020128	OTROS GASTOS	-	10,895.88	0.00%	0.87%	10,895.88	0.00%
50202	GASTOS ADMINISTRATIVOS	346,933.05	106,540.75	33.38%	8.52%	-240,392.30	-69.29%
5020201	SUELDOS, SALARIOS Y DEMÁS REMUNERACIONES	137,466.88	-	13.23%	0.00%	-137,466.88	-100.00%
5020202	APORTES A LA SEGURIDAD SOCIAL (INCLUIDO FONDO DE RESERVA)	4,307.12	5,930.53	0.41%	0.47%	1,623.41	37.69%
5020203	BENEFICIOS SOCIALES E INDEMNIZACIONES	35,658.91	-	3.43%	0.00%	-35,658.91	-100.00%
5020205	HONORARIOS, COMISIONES Y DIETAS A PERSONAS NATURALES	64,432.42	71,992.49	6.20%	5.76%	7,560.07	11.73%
5020207	HONORARIOS A EXTRANJEROS POR SERVICIOS OCASIONALES	2,510.23	-	0.24%	0.00%	-2,510.23	-100.00%
5020208	MANTENIMIENTO Y REPARACIONES	-	2,799.87	0.00%	0.22%	2,799.87	0.00%
5020211	PROMOCIÓN Y PUBLICIDAD	1,992.80	-	0.19%	0.00%	-1,992.80	-100.00%
5020214	SEGUROS Y REASEGUROS (PRIMAS Y CESIONES)	20,162.80	12,130.39	1.94%	0.97%	-8,032.41	-39.84%
5020216	GASTOS DE GESTIÓN (AGASAJOS A ACCIONISTAS, TRABAJADORES Y CLIENTES)	5,164.20	3,447.56	0.50%	0.28%	-1,716.64	-33.24%
5020217	GASTOS DE VIAJE	5,580.74	626.34	0.54%	0.05%	-4,954.40	-88.78%
5020218	AGUA, ENERGÍA, LUZ, Y TELECOMUNICACIONES	689.65	986.67	0.07%	0.08%	297.02	43.07%
5020220	IMPUESTOS, CONTRIBUCIONES Y OTROS	7,235.46	4,554.84	0.70%	0.36%	-2,680.62	-37.05%
5020221	DEPRECIACIONES	1,512.72	1,374.16	0.15%	0.11%	-138.56	-9.16%
502022101	PROPIEDADES, PLANTA Y EQUIPO	1,512.72	1,374.16	0.15%	0.11%	-138.56	-9.16%
5020229	OTROS GASTOS	60,219.12	2,697.90	5.79%	0.22%	-57,521.22	-95.52%
50203	GASTOS FINANCIEROS	6,938.68	15,894.26	0.67%	1.27%	8,955.58	129.07%
5020312	OTROS GASTOS FINANCIEROS	6,938.68	15,894.26	0.67%	1.27%	8,955.58	129.07%
600	GANANCIA (PÉRDIDA) ANTES DE 15% A TRABAJADORES E IMPUESTO A LA RENTA DE OPERACIONES CONTINUADAS	-118,612.06	-225,318.02	-11.41%	-18.02%	-106,705.96	-89.96%
602	GANANCIA (PÉRDIDA) ANTES DE IMPUESTOS	-118,612.06	-225,318.02	-11.41%	-18.02%	-106,705.96	-89.96%

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

604	GANANCIA (PÉRDIDA) DE OPERACIONES CONTINUADAS ANTES DEL IMPUESTO DIFERIDO	-118,612.06	-225,318.02	-11.41%	-18.02%	-106,705.96	-89.96%
606	(+) INGRESO POR IMPUESTO DIFERIDO	27,704.48	56,069.41	2.67%	4.48%	28,364.93	102.38%
607	GANANCIA (PERDIDA) DE OPERACIONES CONTINUADAS	-90,907.58	-169,248.61	-8.75%	-13.54%	-78,341.03	-86.18%
707	GANANCIA (PÉRDIDA) NETA DEL PERIODO	-90,907.58	-169,248.61	-8.75%	-13.54%	-78,341.03	-86.18%
801	RESULTADO INTEGRAL TOTAL DEL AÑO	-90,907.58	-169,248.61	-8.75%	-13.54%	-78,341.03	-86.18%

Nota. Elaboración propia con base en los estados financieros de SAJEDI S.A.S. correspondientes a los ejercicios 2024 y 2025.