



UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

**MAESTRÍA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL CON MENCIÓN EN
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO**

TEMA:

**OPTIMIZACIÓN EN LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTROS
DE UNA EMPRESA DE COMERCIALIZACIÓN DE SUPLEMENTOS
ALIMENTICIOS**

Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de Magister en Ingeniería Industrial con mención en Logística y Cadena de Suministro.

Autor

Ing. José Luis Tayupanta Noroña

Tutor

Mg. Israel Alejandro Pozo Espín

AMBATO – ECUADOR
2025

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN
ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, José Luis Tayupanta Noroña, declaro ser autor del Trabajo Titulación con el nombre “OPTIMIZACIÓN EN LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO DE UNA EMPRESA DE COMERCIALIZACION DE SUPLEMENTOS ALIMENTICIOS”, como requisito para optar al grado de Magister en Ingeniería Industrial con mención en Logística y Cadena de Abastecimiento y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los 20 días del mes de marzo del 2025, firmo conforme:

Autor: Ing. José Luis Tayupanta

Firma:

Número de Cédula: 1713617676

Dirección: Pichincha, Quito, La Ecuatoriana, Martha Bucarán.

Correo Electrónico: jose.luista@hotmail.es

Teléfono: 0981418596

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “OPTIMIZACIÓN EN LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO DE UNA EMPRESA DE COMERCIALIZACION DE SUPLEMENTOS ALIMENTICIOS presentado por José Luis Tayupanta Noroña, para optar por el Título Magister en Ingeniería Industrial con mención en Logística y Cadena de Abastecimiento.

CERTIFICO

Que dicho Trabajo de Titulación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte los Examinador que se designe.

Ambato, 17 de marzo del 2025

.....
Mg. Israel Alejandro Pozo Espín

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Titulación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Magister en Ingeniería Industrial con mención en Logística y Cadena de Abastecimiento, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Ambato, 20 de marzo del 2025

.....
Ing. José Luis Tayupanta Noroña
C.I. 1713617676

APROBACIÓN DE LECTORES

El Trabajo Titulación ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: **OPTIMIZACIÓN EN LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO DE UNA EMPRESA DE COMERCIALIZACION DE SUPLEMENTOS ALIMENTICIOS** previo a la obtención del Título de Magister en Ingeniería Industrial con mención en Logística y Cadena de Abastecimiento, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del Trabajo Titulación.

Ambato, 20 de marzo del 2025

.....

Mg. Hernán Fabricio Espejo Viñán

PRESIDENTE DE TRIBUNAL

.....

Mg. Eduardo Santiago Teneda Ramos

EXAMINADOR

DEDICATORIA

Dedico esta tesis con todo mi amor a mi familia. A mi esposa Vanesa, por ser mi compañera incondicional durante estos 21 años, por su apoyo constante y por nunca dejarme solo. A mis hijos, Bryan y Lizeth, quienes son mi mayor motivación y la razón para seguir adelante. A mi madre, Mariana, por ser quien me guio en mis primeros pasos y me brindó su amor y sabiduría.

Y, de manera especial, a la memoria de mi padre, Luis Manuel. Aunque ya no está físicamente conmigo, fue él quien me enseñó el valor del esfuerzo y la dedicación. Su ejemplo de perseverancia me inspira a seguir adelante, sin importar las circunstancias. Estoy seguro de que, donde quiera que se encuentre, se sentirá orgulloso de este logro.

Jose Luis Tayupanta Noroña

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios, quien ha sido mi fortaleza y guía en cada momento de este proceso, dándome la sabiduría y el ánimo necesarios para alcanzar esta meta.

A mi familia, por su amor incondicional y apoyo constante. A mi esposa, por ser mi compañera de vida, por su paciencia y por creer en mí, incluso en los momentos más difíciles. A mis hijos, quienes con su amor y alegría me inspiraron a seguir adelante. A mis padres, por inculcarme valores fundamentales y enseñarme la importancia del esfuerzo y la dedicación.

A mi tutor de tesis, Mg. Israel Alejandro Pozo Espín por su valiosa orientación, conocimiento y paciencia durante este trabajo. Su experiencia y consejos fueron clave para el desarrollo de esta investigación.

Finalmente, agradezco a Universidad Tecnológica Indoamérica a sus docentes y a todo el personal que, con su esfuerzo, han contribuido a mi formación académica y profesional.

Gracias

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA	i
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR.....	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	iv
APROBACIÓN DE LECTORES	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE GRAFICAS	xiv
RESUMEN EJECUTIVO	xv
ABSTRACT.....	xvi

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN	1
ANTECEDENTES	4
JUSTIFICACIÓN	5
OBJETIVOS	7
OBJETIVO GENERAL.....	7
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7

CAPÍTULO II

INGENIERÍA DEL PROYECTO

DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA	8
VENTA DE SUPLEMENTOS ALIMENTICIOS AÑO 2023	10
LISTADO DE PRODUCTOS NO VENDIDOS EN EL AÑO 2023	12
ANÁLISIS DE PARETO EN LA VENTA DE SUPLEMENTOS ALIMENTICIOS.....	14
ANÁLISIS POR CANTIDAD DE UNIDADES VENDIDAS	14
INTERPRETACIÓN DE LA TABLA DE PARETO EN UNIDADES	16
ANÁLISIS POR CONTRIBUCIÓN MARGINAL EN DÓLARES	18
INTERPRETACIÓN DE LA TABLA DE PARETO EN DÓLARES	20
ANÁLISIS COMPARATIVO DE PARETO CON PRODUCTO NO VENDIDO	22
ÁREA DE ESTUDIO	24
MODELO OPERATIVO PARA LA OPTIMIZACION DE LA CADENA DE SUMINISTRO. ..	25
DESARROLLO DEL MODELO OPERATIVO.....	26

CAPÍTULO III

PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS

PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA.	28
APLICACIÓN DE MÉTODO ABC – XYZ.....	31
RESULTADOS DEL METODO ABC -XYZ.....	32
PRONÓSTICO DE LA DEMANDA	38
CÁLCULOS PARA EL PEDIDO DE PRODUCTOS	50

CANTIDAD ÓPTIMA DE PEDIDO	51
PUNTO DE REORDEN	52
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	52
PUNTO DE REORDEN CON INVENTARIO DE SEGURIDAD	53
COSTO ANUAL TOTAL	54
CÁLCULO DE REABASTECIMIENTO DE PRODUCTOS	55
IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE DE MANEJO DE INVENTARIOS	58
INICIO DE PROGRAMA CITRIX WORKS PACE.	58
CARGA DE INFORMACIÓN EN EL SISTEMA	59
BATCH DE VENTAS DIARIAS	61
REVISIÓN DE INVENTARIOS	62
REPORTE DE VENTAS	63
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	68
ANÁLISIS DE COSTOS.....	70

CAPÍTULO IV

EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA Y RESULTADOS OBTENIDOS

PROCESO DE EJECUCIÓN	73
DESARROLLO DE LA EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA.....	74
RESULTADOS OBTENIDOS	75
ANÁLISIS DE PARETO EN VENTA DE UNIDADES Y GANACIA EN DOLARES	76
EVALUACIÓN DE LA EJECUCIÓN.....	80

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES	86
RECOMENDACIONES.....	87
BIBLIOGRAFÍA	88

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ventas año 2023 (uni)	10
Tabla 2. Productos no vendidos.....	12
Tabla 3. Pareto de venta de productos 2023 (uni)	15
Tabla 4. Pareto de venta de productos 2023 en dólares.....	19
Tabla 5. Productos con falta de stock dentro de Pareto.....	23
Tabla 6. Determinación del área de estudio.	24
Tabla 7. Metodología ABC-XYZ	32
Tabla 8. Resultado cálculo de Transfer Factor Plus	51
Tabla 9. Cálculo pedido óptimo de productos.	56
Tabla 10. Cronograma de actividades.	69
Tabla 11. Análisis de costos	72
Tabla 12. Ventas año 2024 (uni).....	76
Tabla 13. Pareto de venta de productos 2024 (uni)	77
Tabla 14. Pareto de venta de productos 2024 (USD)	79
Tabla 15. Ventas 2023 vs 2024 (uni)	81
Tabla 16. Importaciones 2023 vs 2024 (cantidad)	82
Tabla 17. Gastos de almacenaje adicional 2023 vs 2024	83

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Modelo Operativo Situación Actual.	8
Figura 2. Modelo Operativo.	25
Figura 3. Sistema de Inventarios ABC-XYZ.	28
Figura 4. Pronóstico Transfer Factor Plus.	38
Figura 5. Pronóstico Transfer Factor Collageno.	39
Figura 6. Pronóstico Transfer Factor Regular.	40
Figura 7. Pronóstico Bio-Efa.	41
Figura 8. Pronóstico Rio Vida Burst.	42
Figura 9. Pronóstico Transfer Factor Renuvo.	43
Figura 10. Pronóstico Rio Vida Stix.	44
Figura 11. Pronóstico Energy go Stix Berry.	45
Figura 12. Pronóstico Transfer Factor Bellevie.	46
Figura 13. Pronóstico Transfer Factor BCV.	47
Figura 14. Pronóstico Transfer Factor Recall.	48
Figura 15. Pronóstico Transfer Factor Malepro.	49
Figura 16. Pantalla de inicio Citrix Workspace.	59
Figura 17. Pantalla de ingreso de producto.	60
Figura 18. Pantalla de Batch de ventas y transacciones.	61
Figura 19. Pantalla de reporte de inventario.	63
Figura 20. Reporte de Ventas.	64
Figura 21. Reporte Power BI de Ventas.	66
Figura 22. Reporte Power BI de Ventas por meses y años.	67
Figura 23. Reporte Power BI comparación de Ventas por meses y años.	68

ÍNDICE DE GRAFICAS

Gráfica 1. Diagrama de Pareto de venta de productos 2023 (uni)17

Gráfica 2. Diagrama de Pareto Venta de Productos 2023 (USD)..... 22

UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

**MAESTRÍA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL CON MENCIÓN EN
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO**

**TEMA: OPTIMIZACIÓN EN LA GESTIÓN DE LA CADENA DE
SUMINISTROS DE UNA EMPRESA DE COMERCIALIZACIÓN DE
SUPLEMENTOS ALIMENTICIOS**

AUTOR: Ing. José Luis Tayupanta Noroña

TUTOR: Mg. Israel Alejandro Pozo Espín

RESUMEN EJECUTIVO

La presente tesis aborda la optimización de la gestión de la cadena de suministro en una empresa dedicada a la comercialización de suplementos alimenticios, con el objetivo de garantizar un control eficiente del stock de productos mediante la implementación de un sistema de gestión de inventarios realizando un análisis integral del estado actual de la cadena de suministro, utilizando herramientas estadísticas y datos históricos relacionados con tiempos, volúmenes de ventas y rotación de productos. Este análisis permitió identificar las principales falencias, entre ellas, un desabastecimiento significativo que ocasionó pérdidas estimadas en ventas de \$950,852.00 y 15,575 unidades no entregadas, impactando negativamente en la satisfacción del consumidor para abordar estas problemáticas, se implementaron métodos estadísticos de pronóstico que permitieron identificar patrones de demanda y calcular niveles óptimos de inventario. Con un índice de seguridad del 95%, se determinó las cantidades óptimas de pedido y los puntos de reorden. Estas acciones redujeron los costos de importación en \$385,194.91 a lo largo de 29 importaciones y generaron un ahorro de \$2,619.66 en costos de almacenamiento durante el período de enero a septiembre de 2024. En el desarrollo del trabajo, se implementó un sistema de gestión de inventarios en tiempo real utilizando Citrix Workspace y Power BI, lo que permitió mejorar el control y la visibilidad del stock. Además de la implementación del sistema, se integraron herramientas estadísticas avanzadas para optimizar la planificación de la demanda y la gestión de inventarios. Esta combinación de tecnología y análisis permitió una mejora en la disponibilidad de productos. Como principal indicador de desempeño, se estableció el nivel de servicio, medido a través de la tasa de cumplimiento de pedidos, y costos logísticos, garantizando un monitoreo eficiente y continuo del desempeño de la cadena de suministro.

DESCRIPTORES: costos, demanda, optimización, pronóstico, stock.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

FACULTY OF ENGINEERING

Master's Degree in Industrial Engineering with major in Logistics
and Supply Chain

AUTHOR: TAYUPANTA NOROÑA JOSE LUIS

TUTOR: MSc. POZO ESPIN ISRAEL ALEJANDRO

ABSTRACT

SUPPLY CHAIN MANAGEMENT OPTIMIZATION FOR A DIETARY SUPPLEMENT
TRADING COMPANY

This thesis focuses on optimizing supply chain management for a company specializing in food supplement distribution. The goal is to ensure efficient product stock control by implementing an inventory management system. A comprehensive analysis of the current supply chain was conducted, utilizing statistical tools and historical data on lead times, sales volumes, and product rotation. This analysis revealed key shortcomings, including a significant stock shortage that led to estimated sales losses of \$950,852 and 15,575 undelivered units, adversely affecting consumer satisfaction. Using a 95% confidence level, optimal order quantities and reorder points were established, resulting in a \$385,194.91 reduction in import costs over 29 shipments and \$2,619.66 in savings on storage costs between January and September 2024. A real-time inventory management system was implemented using Citrix Workspace and Power BI, enhancing stock control and visibility. Additionally, advanced statistical tools were integrated to improve demand planning and inventory management, leading to better product availability. Service level, measured through order fulfillment rates and logistics costs, was established as the primary performance indicator, ensuring continuous and efficient monitoring of supply chain performance.

KEYWORDS:

Keywords: costs, demand, forecast, optimization, stock.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Introducción.

En el entorno empresarial actual, caracterizado por una competitividad creciente y mercados en constante evolución, la gestión eficiente de la cadena de suministro se ha convertido en un factor clave para el éxito organizacional. Una administración adecuada de la cadena de suministros no solo contribuye a la reducción de costos operativos, sino que también mejora la calidad del servicio al cliente, optimiza los tiempos de entrega y aumenta la rentabilidad de la empresa.

Según Martin Christopher en su obra "Logistics and Supply Chain Management" (2016), la cadena de suministro no solo se debe ver como un conjunto de actividades logísticas, sino como un proceso estratégico que involucra a todos los actores, desde los proveedores hasta los clientes finales. En este contexto, él afirma que: *"Una cadena de suministro bien gestionada puede ser la base para la competitividad de una empresa, permitiéndole ofrecer productos y servicios de manera más eficiente, a un menor costo, y con una mayor capacidad de respuesta a las necesidades del cliente."* (Christopher, 2011)

Según Michael J. Gibney destaca que los suplementos alimenticios pueden ser útiles cuando existen deficiencias nutricionales en la dieta diaria, o cuando se busca optimizar la salud en diversas condiciones, tales como el envejecimiento, la actividad física intensa, o problemas de salud específicos. En sus investigaciones, afirma que: *"Los suplementos alimenticios no deben ser vistos como sustitutos de una dieta equilibrada, sino como un complemento que ayude a alcanzar las"*

cantidades adecuadas de nutrientes esenciales cuando la dieta no es suficiente."
(Gibney, 2005)

En el ámbito para optimizar la cadena de suministro, en la administración de los inventarios de la empresa de comercialización de suplementos alimenticios 4 Life Research LLC Ecuador, la misma que tiene sus inicios en el año 1998 en Utah EEUU, fundada por David y Bianca Lisonbee quienes comenzaron su trayectoria para llevar Transfer Factor al mundo entero, especializándose en investigación y fabricación de suplementos alimenticios siendo reconocida por sus productos que apoyan el sistema inmunológico.

El mercado global los suplementos alimenticios destinados a la salud inmunológica han experimentado un crecimiento notable en los últimos años, impulsado por una mayor conciencia sobre la salud y el bienestar. En año 2023, el mercado de suplementos para la salud inmunológica se valoró en 24,38 mil millones de dólares proyectando un crecimiento anual del 6,9%, alcanzando 44,04 mil millones de dólares para 2032. (Insights., 2023)

Este crecimiento ha generado que 4 Life Research se expanda a nivel mundial logrando tener representación en alrededor de 25 países y por primera vez en la historia brindar una alternativa de fortalecimiento inmunológico para los consumidores, es así que en América latina tiene representación en Colombia, Ecuador, Perú, Chile y Bolivia mostrando un crecimiento anual promedio de 9% en los últimos años. En el año 2024, el mercado de suplementos alimenticios en Latinoamérica se valoró en aproximadamente 6,5 mil millones de dólares, con una tasa de crecimiento anual compuesto proyectada del 8,4% hasta 2028. (Tech., 2024)

Los ejecutivos de 4 Life Research LLC en Utha tomaron la decisión de abrir su décima novena oficina en nuestro país Ecuador - Quito, un 7 de mayo del 2010 con el objetivo de ofrecer los beneficios de los suplementos alimenticios, fecha desde la cual se han venido comercializando a nivel nacional permitiendo un crecimiento socio económico para los líderes, consumidores y distribuidores independientes de 4 Life Research Ecuador LLC. (4Life Research USA, 2024)

El mercado de suplementos alimenticios destinados a la salud inmunológica en Ecuador ha mostrado un crecimiento notable en los últimos años, especialmente impulsado por la pandemia de COVID-19. Durante este período, los consumidores incrementaron la compra de suplementos para fortalecer sus defensas, reconociendo la importancia de un sistema inmunológico robusto. (Sánchez, 2023)

La evolución constante en el consumo de los suplementos alimenticios ha ido aumentando en el tiempo, desde su inicio hasta la actualidad, motivo por el cual ha sido necesario analizar la situación real de la empresa basado en observaciones y análisis internos. A lo largo de los 14 años de funcionamiento de la empresa sus suplementos alimenticios son importados desde Estados Unidos y se evidencia la falta de stock de algunos productos, esta situación se da ya que desde el país destinatario envían los pedidos de acuerdo a lo que ellos consideran pertinente, pero la necesidad de consumo en Ecuador varía de acuerdo a diferentes factores como son el tiempo de importación, tiempo de consumo y promociones, actualmente la empresa presenta quiebres de inventarios en los productos tipo A que representan aproximadamente el 80% de la facturación debido a las variaciones en la demanda, es por esta razón que se evidencia la necesidad de implementar un mejor sistema de gestión de inventarios.

ANTECEDENTES

Antecedentes.

La empresa en la que se aplica el presente trabajo es 4 Life Research Ecuador LLC de origen estadounidense, fue fundada en 1998 por David y Bianca Lisonbee, centrada en la producción y distribución de suplementos nutricionales. La empresa opera en más de 25 mercados a nivel mundial. En Ecuador, tiene presencia en varias ciudades como Quito, Guayaquil, Santo Domingo, Manta, Machala y Loja. Las oficinas están ubicadas estratégicamente para atender a los afiliados y clientes.

La empresa cuenta con un amplio catálogo, sus productos tienen excelente acogida por sus usuarios, la demanda de consumo ha aumentado progresivamente y con el crecimiento se debe reconocer que hay ciertas dificultades en cuanto a la gestión de suministro. Esta cadena de suministro requiere intervención inmediata para optimizar el control de inventarios, ya que la empresa tiene un objetivo desafiante para competir en el mercado ecuatoriano, y el manejo adecuado de inventarios evitará el quiebre continuo de los mismos.

En este contexto, se puede reconocer que los problemas se dan por la falta de análisis en la proyección de las ventas, promociones y canjes, creando inconvenientes en la cadena de suministro al no solicitar los productos a tiempo; esto genera una serie de consecuencias como los costos adicionales en el transporte internacional, gastos de aduana, almacenaje, traslados y comercialización de productos fuera de tiempo.

De esta forma se optimizará la gestión de la cadena de suministro para tomar decisiones claves en el momento exacto y así evitar el desabastecimiento en el

mercado por falta de productos debido a la demora en las importaciones por no solicitar el producto a tiempo, esto mejoraría la productividad de la empresa y la satisfacción del consumidor.

La motivación principal de aplicar el presente trabajo es que debido a la excelente acogida que ha tenido la empresa y sobre todo sabiendo la calidad del producto que ofrece al mercado, se requiere manejar de mejor manera los sistemas de inventario para que se consiga mantener el stock adecuado de productos en el tiempo respetando los stock mínimos para alcanzar los objetivos y metas empresariales, y que los responsables del manejo de inventarios generen las alertas a tiempo para no tener, quiebres de inventarios evitando afectaciones a la empresa y a los clientes.

JUSTIFICACIÓN

Justificación.

El presente trabajo es **importante** para el manejo eficiente y bien organizado de la cadena de suministro, es esencial para cumplir con las metas comerciales de la empresa y la satisfacción del cliente si es gestionado correctamente, el manejo de inventarios manteniendo un stock adecuado de productos cumpliendo con la política de inventarios en el stock de mínimo y el stock de seguridad se puede disminuir costos si la gestión incluye el óptimo abastecimiento de productos dependiendo la demanda en el país.

La gestión en la cadena de suministro en la empresa de importación y comercialización de suplementos alimenticios es un aspecto fundamental para el desempeño efectivo en la entrega de productos a los clientes, la falta de control en los inventarios ocasiona demoras en las entregas e inconformidad en los clientes.

La optimización del control de inventarios en 4Life Research Ecuador LLC tiene el potencial de generar un **impacto** en la eficiencia operativa de la empresa, realizando los pedidos de producto a tiempo, tomando en cuenta las proyecciones de las ventas mensuales y el tiempo de importación para evitar retrasos en los envíos, excesos de inventarios o bajas de productos por obsolescencia, contribuyendo a la sostenibilidad económica de la empresa. Además, garantizar la disponibilidad de productos y una respuesta rápida a la demanda del mercado.

La **utilidad** se refleja en los beneficios que la empresa puede obtener al implementar un control de inventarios óptimo ofreciendo productos y servicios que satisfagan las necesidades y expectativas del cliente, calidad, rapidez y flexibilidad en la entrega, se logrará una notable reducción de costos asociados con el almacenamiento y la administración de inventarios. Esto permitirá una mejor utilización del espacio de almacenamiento y una organización más efectiva del almacén, además de contar siempre con los productos.

Este trabajo es **factible** porque la empresa ya cuenta con una infraestructura de cadena de suministros establecida, posee las herramientas de gestión de datos y los datos de años pasados para realizar las proyecciones de ventas, lo que facilita la integración de nuevas tecnologías en el control de inventarios reduciendo los tiempos de entrega de los productos, se aumenta la capacidad de respuesta a la demanda. La empresa ha demostrado una alta capacidad de adaptación y disposición para innovar, lo que sugiere que la implementación de este trabajo será fluida y efectiva.

Y además de todos los factores antes mencionados, se reconoce que en esta estrategia ganar-ganar **beneficia** a todos los involucrados, tanto a los miembros internos de la empresa como a los grupos externos relacionados con ella.

Objetivos

Objetivo General.

- Optimizar la gestión de la cadena de suministros en una empresa de comercialización de suplementos alimenticios, mediante el uso de un sistema de gestión de inventarios, para garantizar el control de stock de productos.

Objetivos específicos.

- Evaluar el estado actual de la gestión de inventarios mediante un análisis de datos para identificar ineficiencias y oportunidades de mejora en el control de stock de productos.
- Implementar un sistema de gestión de inventarios a través de un software de control Citrix Workspace, con el fin de optimizar los niveles de inventario para asegurar la disponibilidad continua de productos.
- Monitorear constantemente el desempeño de inventarios a través de una herramienta tecnológica Power BI para gerencia visual.

CAPÍTULO II

INGENIERÍA DEL PROYECTO

Diagnóstico de la situación actual de la empresa.

El presente trabajo se basa en la realidad actual de una empresa dedicada a la comercialización de suplementos alimenticios, con 14 años de operación en Ecuador. La gestión de su cadena de suministro involucra la interacción entre su proveedor internacional y su bodega principal, ubicada en la ciudad de Guayaquil. Desde esta instalación, se distribuyen los productos a otras ciudades claves, como Quito, Santo Domingo, Manta, Machala, Loja. La dinámica de este proceso se ilustra en la Figura 1.

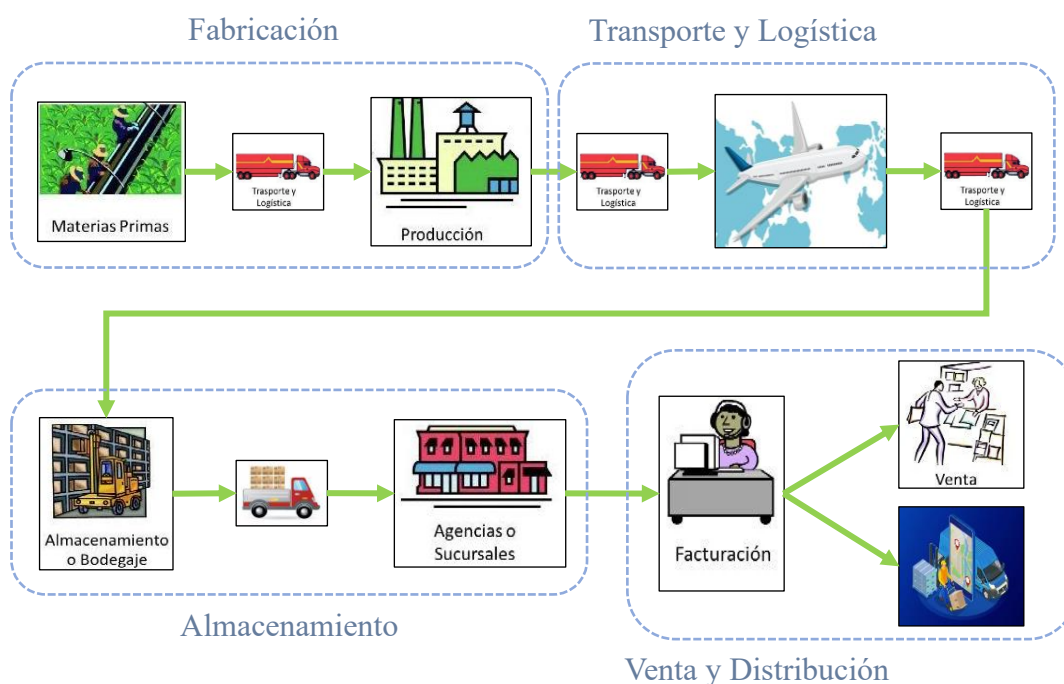


Figura 1. Modelo Operativo Situación Actual.
Elaborado por: Luis Tayupanta (2024).

En la Figura 1, se evidencia el proceso actual de la empresa que está ubicada en Utah - Estados Unidos ahí se fabrican todos los productos, los cuales son enviados

a cada país en donde existen oficinas de 4Life Research, él envió de los productos se realiza vía aérea por decisión de la casa matriz sin ningún análisis de demanda. En Ecuador, los productos que se importan se almacenan en la bodega principal ubicada en Guayaquil. Sin embargo, no existía un análisis de datos de ventas que permitiera pronosticar la demanda y solicitar los productos en cantidades adecuadas para mantener un stock óptimo. La cadena de suministro opera bajo un sistema de empuje, lo que provocaba quiebres de inventario en algunos productos y exceso de stock en otros, generando costos innecesarios en almacenaje y pedidos urgentes.

Los productos arriban a Guayaquil y desde allí se distribuyen a las sucursales de la empresa en Quito, Santo Domingo, Manta y Loja. Desde estas sedes, se inicia la comercialización a nivel nacional. Sin embargo, se puede observar que ciertos productos se agotan recurrentemente. En muchos casos, es necesario esperar la llegada del siguiente lote de pedidos o realizar solicitudes adicionales, las cuales requerían tiempo para ser procesadas y entregadas. Esta situación genera insatisfacción tanto en la empresa como en los consumidores.

El principal desafío radica en la deficiente gestión de la cadena de suministro, particularmente en la proyección de ventas, el control de inventarios y la estimación de la demanda. La falta de un análisis adecuado limita la toma de decisiones oportunas para la adquisición de productos, afectando la disponibilidad de inventario y la capacidad de respuesta del mercado. La evaluación del estado actual se basa en un análisis de datos reales, los mismos que permiten realizar una proyección de ventas, crear procesos de importación definiendo los tiempos necesarios para mantener el stock adecuado en las bodegas y con ello, evitar el desabastecimiento en el mercado.

Venta de suplementos alimenticios año 2023.

En la Tabla 1, se muestra la situación actual de la empresa, detallando el portafolio de productos que se dispone, con las ventas realizadas en el año 2023. Se visualiza al producto estrella, que es el Transfer Factor Plus ocupando el primer lugar en ventas por unidades comercializadas y también se verifica los productos resaltados que tuvieron quiebre de inventario por falta de stock en los diferentes meses del año.

Tabla 1. Ventas año 2023 (UND).

PRODUCTO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
FIBRE SYSTEM	311	428	417	458	445	393	448	419	324	378	375	341	4737
TEA4LIFE	1257	1056	1022	274	0	1154	1205	1046	894	1009	1007	2734	12658
BCV	748	638	639	547	682	690	827	641	578	598	651	527	7766
RECALL	419	2369	343	393	464	495	511	454	373	435	452	411	7119
BELLEVEIE	607	474	536	604	599	657	746	568	2506	388	447	438	8570
MALEPRO	445	410	402	480	446	1893	354	307	341	355	49	479	5961
PROBIOTIC	603	454	119	64	630	535	595	491	601	905	561	464	6022
TROPICAL ALOE VERA	370	946	315	444	451	426	386	404	380	441	444	357	5364
REGULAR	1441	3197	1084	3678	1074	1332	1367	1098	2145	2712	1160	1341	21629
TF PLUS	14328	8099	2320	9117	9584	9223	14357	7711	8910	2583	7889	8955	103076
GLUTAMINE	217	164	188	394	194	237	266	288	340	622	302	249	3461
R.V.JUGO IND	549	406	415	426	409	421	503	468	422	750	397	328	5494
BURST	1294	2739	728	859	827	967	1035	785	1884	2439	936	978	15471
STIX	553	442	411	518	495	498	557	2461	516	835	2310	399	9995
RENUVO	937	677	673	1106	665	666	823	634	651	915	2620	414	10781
BODY LOTION	61	405	369	402	356	434	538	346	353	401	373	398	4436
TOOTHPASTE	874	753	730	768	799	916	225	774	826	758	780	771	8974
SHAMPOO	271	218	205	265	234	228	258	219	215	225	189	207	2734
CONDITIONER NEW	142	126	133	145	139	140	182	90	114	200	200	104	1715
AKWA CLEANSER	82	77	82	96	74	29	87	100	83	107	35	79	931
AKWA TONER	36	32	50	53	33	68	69	45	38	59	48	45	576
AKWA VOLCANIC MUD	13	26	35	20	26	25	28	23	29	28	15	5	273
AKWA VITAMIN SERUM	59	61	48	56	63	71	85	72	42	61	42	43	703
AKWA REFINING EYE	45	49	43	37	37	54	51	44	43	44	23	27	497
AKWA MOISTURE	121	93	133	128	100	137	144	104	166	104	107	118	1455
AKWA HYDRATING SHEET	13	25	27	5	26	15	2	10	20	25	17	16	201
COLLAGENO	1244	1289	3298	1121	1257	5489	1118	1087	1137	1429	2879	745	22093
TF KBU	366	328	328	275	304	305	330	342	215	226	253	240	3512
RITESTART	240	177	199	194	192	236	195	171	168	146	956	120	2994
ENERGY	519	462	567	633	611	2623	583	547	656	834	773	670	9478
PRO TF	124	109	209	157	174	149	187	160	136	131	103	28	1667
NUTRASTART	338	294	347	440	410	435	460	344	89	199	353	400	4109
BIOEFA	1699	603	1655	1637	1669	1699	1808	1435	1415	3264	1254	1252	19390
4Life TF-Boost												1844	1844
GLU COACH	514	418	404	426	368	433	456	399	321	360	362	350	4811
VISTARI	239	253	239	434	1413	212	44	231	204	200	214	239	3922

Elaborado por: Luis Tayupanta (2024).

En el análisis de la Tabla 1, se puede visualizar que el resultado es la disminución o ausencia total de ventas de los siguientes productos.

- Tea 4life: En abril (274 unidades) y mayo (0 unidades), se ve una caída significativa en las ventas, especialmente en mayo donde no hubo ventas, debido a la falta de existencias en inventario.
- Malepro: En noviembre (49 unidades), las ventas fueron notablemente bajas.
- Probiotic: En marzo (119 unidades) y abril (64 unidades), las ventas fueron bajas comparadas con otros meses, indicando una posible falta de inventario.
- Plus: Tenía un gran potencial de ventas, pero en los meses de marzo (2320 unidades) y octubre (2583 unidades) bajan las ventas por falta de inventarios teniendo que suspender la comercialización a mediados de mes por falta de stock.
- Body Lotion: En enero (61 unidades), las ventas fueron bajas.
- Toothpaste: En septiembre (225 unidades), se observa una disminución en las ventas.

Para minimizar estos problemas en el futuro, es crucial analizar las causas detrás de la falta de inventario y ajustar las estrategias de la cadena de suministro y planificación de inventarios.

Listado de productos no vendidos en el año 2023.

La Tabla 2, presenta la lista de productos no vendidos por falta de inventario, organizados cronológicamente a lo largo del año 2023. En ella se destaca la cantidad de productos faltantes cada mes, considerando la demanda registrada.

Tabla 2. Productos no vendidos.

FECHA	EVENTO	ORIGEN	PRODUCTO	PRODUCTO NO ENTREGADO	
				UNI	USD
mar-23	El producto se vendió solo 10 días por falta de stock	Falla en el pedido de producto	TF PLUS	5200	\$364.000,00
oct-23	El producto se vendió solo 7 días por falta de stock	Falla en el pedido de producto	TF PLUS	6800	\$476.000,00
abr-23	El producto se vendió solo 20 días por falta de stock	Falla en el pedido de producto	TEA 4LIFE	625	\$ 15.750,00
may-23	No se vende producto por falta de stock	Falla en el pedido de producto	TEA 4LIFE	950	\$ 23.940,00
ene-23	El producto se vendió solo 5 días por falta de stock	Falla en el pedido de producto	BODY LOTION	220	\$ 4.928,00
nov-23	El producto se vendió solo 8 días por falta de stock	Falla en el pedido de producto	MALEPRO	310	\$ 18.879,00
mar-23	El producto se vendió solo en ordenes de lealtad por falta de stock	Falla en el pedido de producto	PREBIOTICO	350	\$ 17.395,00
abr-23	El producto se vendió solo en ordenes de lealtad por falta de stock	Falla en el pedido de producto	PREBIOTICO	400	\$ 19.880,00
jul-23	El producto se vendió solo 12 días por falta de stock	Falla en el pedido de producto	TOOTHPASTE	720	\$ 10.080,00
TOTAL				15575	\$950.852,00

Elaborado por: Luis Tayupanta (2024).

En la Tabla 2, se visualiza el detalle de los productos que no se pudieron vender en determinadas fechas del año 2023 debido a problemas de inventario por falta de stock. En total, se dejaron de entregar 15,575 unidades, lo que representó una pérdida financiera de \$950,852.00. Esto representa un impacto significativo en las ventas y los ingresos de la empresa para el año 2023. Seguido de esto, se enumeran los ítems que no pudieron ser comercializados.

- TF Plus:

Marzo 2023: Se vendió solo durante 10 días debido a falta de stock, lo que resultó en 5,200 unidades no vendidas, con una pérdida estimada de \$364,000.00.

Octubre 2023: Se vendió solo durante 7 días, con 6,800 unidades no vendidas y una pérdida de \$476,000.00.

- Tea 4Life:

Abril 2023: Se vendió solo durante 20 días, con 625 unidades no vendidas y una pérdida de \$15,750.00.

Mayo 2023: No se vendió debido a falta de stock, con 950 unidades no vendidas y una pérdida de \$23,940.00.

- Body Lotion:

Enero 2023: Se vendió solo durante 5 días, con 220 unidades no vendidas y una pérdida de \$4,928.00.

- Malepro:

Noviembre 2023: Se vendió solo durante 8 días, con 310 unidades no vendidas y una pérdida de \$18,879.00.

- Prebiótico:

Marzo 2023: Se vendió solo en órdenes de lealtad por falta de stock, con 350 unidades no vendidas y una pérdida de \$17,395.00.

Abril 2023: Se vendió solo en órdenes de lealtad, con 400 unidades no vendidas y una pérdida de \$19,880.00.

- Toothpaste:

Julio 2023: Se vendió solo durante 12 días, con 720 unidades no vendidas y una pérdida de \$10,080.00.

De los 36 productos en el inventario, 6 no pudieron ser vendidos debido a que la cantidad suministrada no coincidió con la demanda del mercado, lo que evidencia deficiencias en la gestión del inventario afectando negativamente las ventas.

Análisis de Pareto en la venta de suplementos alimenticios.

Análisis por cantidad de unidades vendidas.

Realizamos dos análisis de Pareto tomando en cuenta la cantidad de unidades vendidas y las ganancias generadas en la empresa en el año 2023.

En la Tabla 3, se muestra el análisis de Pareto con la venta de los productos en el año 2023, en términos de unidades vendidas. Este tipo de análisis ayuda a identificar los productos que representan la mayor parte de las ventas (el 80% aproximadamente) y, por lo tanto, los que más contribuyen a los ingresos de la empresa.

Tabla 3. Pareto de venta de productos 2023 (UND).

DESCRIPCIÓN	UND	PARETO
TF PLUS	103076	31,77%
COLLAGENO	22093	6,81%
REGULAR	21629	6,67%
BIOEFA	19390	5,98%
BURST	15471	4,77%
TEA4LIFE	12658	3,90%
RENUVO	10781	3,32%
STIX	9995	3,08%
ENERGY	9478	2,92%
TOOTHPASTE	8974	2,77%
BELLEVE	8570	2,64%
BCV	7766	2,39%
RECALL	7119	2,19%
PROBITICOS	6022	1,86%
MALEPRO	5961	1,84%
R. V. JUGO IND	5494	1,69%
TROPICAL ALOE VERA	5364	1,65%
GLU COACH	4811	1,48%
FIBRE SYSTEM	4737	1,46%
BODY LOTION	4436	1,37%
NUTRASTART	4109	1,27%
VISTARI	3922	1,21%
TF KBU	3512	1,08%
GLUTAMINE	3461	1,07%
RITESTART	2994	0,92%
SHAMPOO	2734	0,84%
TF BOOST	1844	0,57%
CONDITIONER	1715	0,53%
PRO TF	1667	0,51%
AKWA MOISTURE	1455	0,45%
AKWA CLEANSER	931	0,29%
AKWA VITAMIN	703	0,22%
AKWA TONER	576	0,18%
AKWA EYE CREAM	497	0,15%
AKWA VOLCANIC	273	0,08%
AKWA SHEET MASK	201	0,06%
	324419	100,00%

80%

20%

Elaborado por: Luis Tayupanta (2024).

Interpretación de la Tabla de Pareto en unidades.

La Tabla 3, muestra el análisis de Pareto, basado en las ventas correspondientes al año 2023. De un total de 324,419 unidades de productos comercializados, el 80% corresponde a los artículos con mayor rotación, lo que evidencia su alta aceptación en el mercado. Este análisis sigue el principio de Pareto (80/20), el cual establece que aproximadamente el 20% de los productos generaron el 80% de las ventas, confirmando que una proporción reducida de productos tiene un impacto significativo en el volumen total de ventas.

Productos Principales según el Análisis de Pareto (80% de las ventas totales):

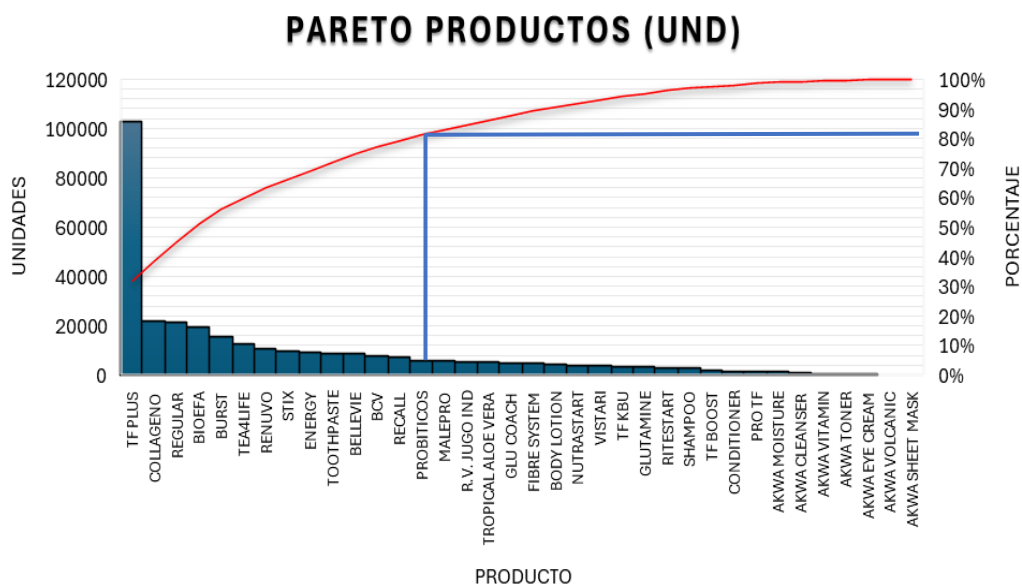
- TF Plus es el producto más vendido, con 103076 unidades vendidas, representando el 31.77% del total. Este producto por sí solo constituye una parte significativa de las ventas totales.
- Collageno es el segundo producto más vendido, con 22,093 unidades (6.81%).
- Regular es el tercero, con 21,629 unidades (6.67%).
- Bioefa, Burst, Tea 4life, Renuvo, Stix, Energy, Toothpaste, Bellevie, Bcv, y Recall completan la lista de productos que, sumados, conforman aproximadamente el 81.07% de las unidades totales vendidas.

Productos de Menor Contribución (20% de las ventas totales):

El restante 20% de las ventas se distribuye entre una larga cola de productos con contribuciones más pequeñas. Esto incluye productos como Probióticos, Malepro, Rio Vida Jugo, Tropical Aloe Vera, Glucoach, y otros que tienen un porcentaje de ventas menor al 2% cada uno.

Los productos menos vendidos en esta lista, como Akwa Cleanser, Akwa Vitamin, Akwa Toner, Akwa Eye Cream, Akwa Volcanic y Akwa Sheet Mask, tienen una contribución muy baja (por debajo del 0.5% cada uno).

La empresa puede considerar enfocar sus esfuerzos de marketing, inventario, y optimización logística en los productos más vendidos para maximizar los ingresos y la eficiencia operativa. Los productos que representan el 80% de las ventas deberían tener prioridad en términos de disponibilidad y promoción. Los productos que contribuyen menos del 2% en ventas totales podrían ser revisados para determinar si vale la pena mantenerlos en inventario. Esto podría incluir evaluaciones sobre si ajustarlos, reposicionarlos en el mercado, mejorar su visibilidad, o incluso discontinuarlos si no están aportando valor significativo. En la Gráfica 1, se representa el principio de Pareto en el cual se visualiza la línea de tendencia en la que indica el (80/20).



Gráfica 1. Diagrama de Pareto de venta de productos 2023 (UND).

Elaborado por: Luis Tayupanta (2024).

Esta herramienta es efectiva para priorizar esfuerzos en los productos que más contribuyen a las ventas totales de la empresa. La estrategia de la empresa podría beneficiarse de un enfoque en los productos principales, asegurando que siempre estén disponibles y sean de alta calidad para maximizar la satisfacción del cliente y los ingresos. Por otro lado, es posible que se necesite una reevaluación de los productos con bajas ventas para optimizar la línea de productos de manera más efectiva.

Análisis por contribución marginal en dólares.

La Tabla 4, presenta el análisis de Pareto aplicado a las ventas de productos en el año 2023, considerando las ganancias en términos USD. Es fundamental realizar este análisis tanto en términos de unidades comercializadas como en términos de ganancias netas en USD, ya que los productos con mayor volumen de ventas no necesariamente corresponden a los que generan mayores ingresos, ni viceversa. Al abordar ambos aspectos, se puede formular una estrategia más precisa para la gestión de la cadena de suministro e inventarios, permitiendo optimizar los planes de acción en función de los resultados económicos y operativos.

Tabla 4. Pareto de venta de productos 2023 en dólares.

DESCRIPCIÓN	USD	PARETO
TF PLUS	\$ 7.215.320,00	42,47%
REGULAR	\$ 1.165.803,10	6,86%
BURST	\$ 703.930,50	4,14%
COLLAGENO	\$ 695.929,50	4,10%
RENUVO	\$ 664.109,60	3,91%
ENERGY	\$ 577.210,20	3,40%
BIOEFA	\$ 542.920,00	3,20%
BELLEVEIE	\$ 497.917,00	2,93%
BCV	\$ 483.821,80	2,85%
RECALL	\$ 453.480,30	2,67%
STIX	\$ 370.814,50	2,18%
MALEPRO	\$ 363.024,90	2,14%
TEA4LIFE	\$ 318.981,60	1,88%
GLU COACH	\$ 299.725,30	1,76%
PROBITICOS	\$ 299.293,40	1,76%
NUTRASTART	\$ 250.238,10	1,47%
VISTARI	\$ 233.359,00	1,37%
RITESTART	\$ 232.633,80	1,37%
R.V. JUGO IND	\$ 230.748,00	1,36%
FIBRE SYSTEM	\$ 212.217,60	1,25%
TF KBU	\$ 196.672,00	1,16%
TROPICAL ALOE VERA	\$ 191.494,80	1,13%
GLUTAMINE	\$ 135.671,20	0,80%
PRO TF	\$ 131.859,70	0,78%
TOOTHPASTE	\$ 125.636,00	0,74%
BODY LOTION	\$ 99.366,40	0,58%
SHAMPOO	\$ 61.241,60	0,36%
AKWA MOISTURE	\$ 48.888,00	0,29%
TF BOOST	\$ 46.468,80	0,27%
AKWA CLEANSER	\$ 30.629,90	0,18%
AKWA VITAMIN	\$ 29.526,00	0,17%
CONDITIONER	\$ 25.210,50	0,15%
AKWA EYE CREAM	\$ 20.874,00	0,12%
AKWA TONER	\$ 19.353,60	0,11%
AKWA VOLCANIC	\$ 8.981,70	0,05%
AKWA SHEET MASK	\$ 6.331,50	0,04%
	\$ 16.989.683,90	100,00%

80%

20%

Elaborado por: Luis Tayupanta (2024).

Interpretación de la Tabla de Pareto en dólares.

Los datos presentados en la Tabla 4, son valores monetarios de los resultados de la tabla 3, de esa manera se puede identificar que \$16,989,683,90 corresponde al (100%) y \$13.734.281,40 al (80%) que corresponde a los productos que más acogida tienen, este análisis permite reconocer que es un valor importante en la economía de la empresa.

Productos Principales según el Análisis de Pareto (80% de las ventas totales en USD):

- TF Plus es el producto más rentable, generando \$7,215,320.00, que representa un 42.47% del total de ventas en dólares. Este producto es, por mucho, el más importante en términos de ingresos, constituyendo casi la mitad de las ventas totales.
- Regular es el segundo producto más rentable con \$1,165,803.10 (6.86% de las ventas totales).
- Burst y Colageno aportan aproximadamente 4.14% cada uno con ingresos de \$703,930.50 y \$695,929.50, respectivamente.
- Renuvo sigue con un 3.91% de las ventas, equivalente a \$664,109.60.

Los productos Energy, Bioefa, Bellevie, Bcv, Recall y Stix continúan en la lista de productos que contribuyen a la mayoría de las ventas, aunque con porcentajes que oscilan entre 2.2% y 3.4%.

En conjunto, estos productos conforman aproximadamente el 80% de las ventas totales en USD.

Productos de Menor Contribución (20% de las ventas totales en USD):

El restante 20% de las ventas en USD se distribuye entre varios productos que contribuyen con menos del 2% cada uno.

Tea 4Life genera \$318,981.60 (1.88% de las ventas), seguido por productos como Glucoach, Probióticos, Nutrastart, Vistari, Ritestart, y otros.

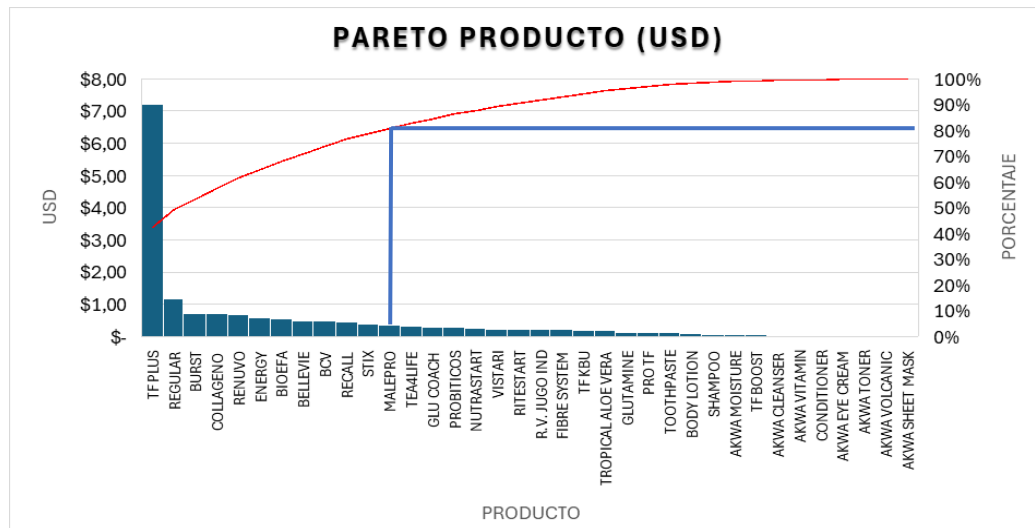
Los productos con la menor contribución incluyen Akwa Volcanic, Akwa Sheet Mask, Akwa Cleanser, Akwa Vitamin, Akwa Eye Cream, Akwa Toner y Conditioner, que aportan menos del 0.5% cada uno en términos de ingresos.

Al igual que en el análisis basado en unidades vendidas, un pequeño número de productos (aproximadamente el 20% de todos los productos listados) genera la mayoría de los ingresos (80%). Esto refuerza el principio de Pareto (80/20), donde el 20% de los productos generan el 80% de los ingresos.

La empresa debería considerar enfocarse en mantener una alta disponibilidad y calidad para los productos más rentables, como TF PLUS y REGULAR, ya que estos tienen el mayor impacto en los ingresos.

Los productos que aportan una fracción mínima de los ingresos (por ejemplo, menos del 1%) pueden ser evaluados para determinar si su venta es estratégica o si podrían ser descontinuados o manejados de manera diferente para maximizar la rentabilidad y eficiencia operativa.

En la Gráfica 2, se representa el principio de Pareto en el cual se visualiza la línea de tendencia en la que indica el (80/20) con las ventas en USD.



Gráfica 2. Diagrama de Pareto Venta de Productos 2023 (USD).

Elaborado por: Luis Tayupanta (2024).

En la Gráfica 2, se analiza el diagrama de Pareto de venta de producto, basado en los ingresos en USD el cual revela que una parte significativa de las ventas proviene de 12 productos, mismos que se repiten en el análisis de Pareto de unidades vendidas. Esto indica que la empresa puede beneficiarse haciendo un enfoque intensivo en estos productos claves, maximizando las ganancias. Y al mismo tiempo, debería reevaluar el proceso de importaciones para los productos que contribuyen menos a los ingresos, lo que podría incluir cambios en la estrategia de marketing, cambios en la línea de productos, o mejoras operativas.

Análisis comparativo de Pareto con producto no vendido.

De acuerdo con los resultados obtenidos y realizando un análisis comparativo a partir de la Tabla 2, de productos no vendidos y el análisis Pareto en unidades Tabla 3 y dólares Tabla 4, se puede observar que 5 de los productos no vendidos (TF Plus, Malepro, Tea 4Life, Toothpaste, Probióticos) también se contemplan entre los productos que tienen mayor acogida en la empresa como se puede observar en la

Tabla 5 y se vuelve a reconocer la necesidad de implementar un sistema de inventarios adecuado.

Tabla 5. Productos con falta de stock dentro de Pareto.

DESCRIPCIÓN	UND	PARETO	
TF PLUS	103076	31,77%	
COLLAGENO	22093	6,81%	
REGULAR	21629	6,67%	
BIOEFA	19390	5,98%	
BURST	15471	4,77%	
TEA4LIFE	12658	3,90%	
RENUVO	10781	3,32%	80%
STIX	9995	3,08%	
ENERGY	9478	2,92%	
TOOTHPASTE	8974	2,77%	
BELLEVE	8570	2,64%	
BCV	7766	2,39%	
RECALL	7119	2,19%	
PROBITICOS	6022	1,86%	

DESCRIPCIÓN	USD	PARETO	
TF PLUS	\$ 7.215.320,00	42,47%	
REGULAR	\$ 1.165.803,10	6,86%	
BURST	\$ 703.930,50	4,14%	
COLLAGENO	\$ 695.929,50	4,10%	
RENUVO	\$ 664.109,60	3,91%	
ENERGY	\$ 577.210,20	3,40%	80%
BIOEFA	\$ 542.920,00	3,20%	
BELLEVE	\$ 497.917,00	2,93%	
BCV	\$ 483.821,80	2,85%	
RECALL	\$ 453.480,30	2,67%	
STIX	\$ 370.814,50	2,18%	
MALEPRO	\$ 363.024,90	2,14%	

Elaborado por: Luis Tayupanta (2024).

Basándonos en los datos presentados en la tabla 5, se evidencia la alta demanda de los suplementos alimenticios comercializados por la empresa. Por esta razón, es fundamental contar con una adecuada gestión de inventarios, para evitar futuros

desabastecimientos, una situación que ha ocurrido en varias ocasiones y que afecta significativamente a la empresa. Los productos identificados por el análisis de Pareto destacan la importancia de no permitir desabastecimientos o rupturas de stock, ya que tienen una excelente aceptación por los clientes.

Área de estudio.

El área de estudio establece un marco de referencia para la recopilación de datos, la realización de observaciones y la extracción de conclusiones, con el propósito de profundizar en la comprensión de un tema o resolver un problema específico dentro de ese ámbito.

Tabla 6. Determinación del área de estudio.

Área de estudio	Delimitación del objetivo de estudio
Dominio	Diseño y planificación de la cadena de suministro
Línea de Investigación	Gestión de la cadena de suministro
Campo	Ingeniería Industrial
Área	Logística
Aspecto	Optimización de la gestión de inventarios en la cadena de suministro
Objetivo de estudio	Mejorar la eficiencia en la gestión de la cadena de suministro
Periodo	2023-2024

Elaborado por: Luis Tayupanta (2024).

La carrera de Ingeniería Industrial se especializa en mejorar y optimizar los procesos productivos y de servicios dentro de una organización. A través de la investigación aumenta la eficiencia, productividad y rentabilidad para dar cumplimiento a los Objetivos de Desarrollo Sostenible y en base a ello, el presente trabajo se enfoca en la Línea de investigación de la Gestión de la cadena de suministro, que abarca desde la planificación de la demanda hasta la entrega al

cliente final, utilizando técnicas y herramientas para maximizar su eficiencia y efectividad. Esta línea se basa en la sub-línea del diseño y planificación de la cadena de suministro, la gestión de la demanda y pronósticos, la administración de inventarios y almacenes, la logística y el transporte, la gestión de proveedores y contratos, y la gestión de la calidad y la mejora continua.

Modelo Operativo para la optimización de la Cadena de Suministro.

La optimización de la gestión de la cadena de suministro es un proceso que busca mejorar el abastecimiento de inventarios, información y recursos desde el proveedor hasta el cliente final, reduciendo costos y tiempos. En la Figura 2, muestra un esquema que detalla los componentes y actividades para el desarrollo de la propuesta. Se presenta un diagrama de red que ilustra la problemática previamente mencionada, evidenciando la necesidad de optimizar la gestión de inventarios.

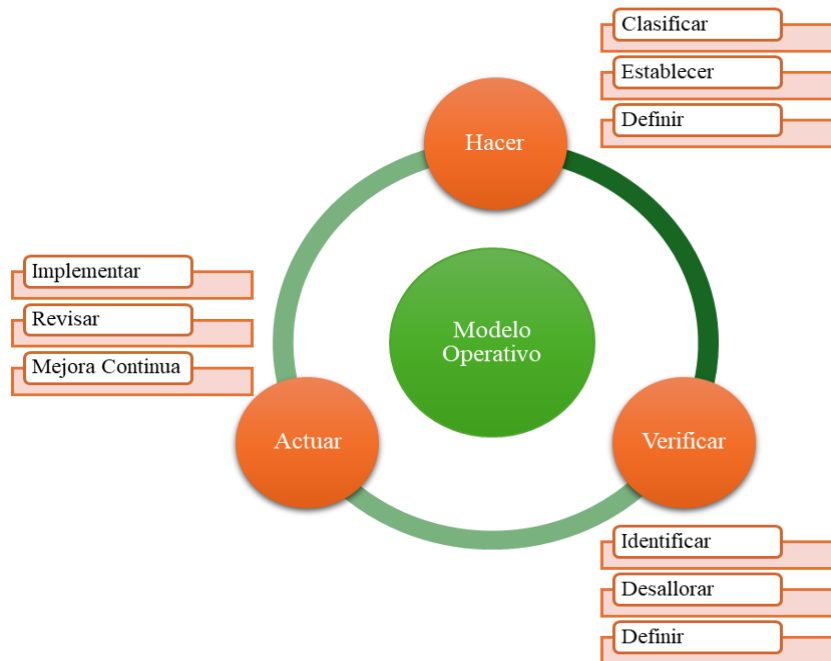


Figura 2. Modelo Operativo.
Elaborado por: Luis Tayupanta (2024).

Desarrollo del modelo operativo.

El desarrollo del modelo operativo se refiere al proceso de diseñar y estructurar las operaciones de una empresa, para garantizar que se logren sus objetivos estratégicos de manera eficiente y efectiva.

Para optimizar la cadena de suministros en la empresa de comercialización de suplementos alimenticios 4Life Research Ecuador se debe garantizar el stock de sus productos, mediante un sistema de inventario adecuado que cubra la demanda de los clientes.

Hacer. Ejecución del trabajo.

Se implementará un sistema de gestión de inventarios utilizando el software de control Citrix Workspace, con el fin de asegurar la disponibilidad continua de productos. Para lograr este objetivo, se realizó una clasificación de productos en función de las categorías ABC y XYZ, permitiendo establecer la prioridad de cada uno. Con esta información, se determinarán los niveles óptimos de inventario, los puntos de reabastecimiento y las cantidades de pedido necesarias. Además, se definirá un stock de seguridad para los productos críticos y se implementarán políticas de inventario que regulen eficientemente la gestión y el control de los productos en inventario.

Verificar. Mejora del proceso de inventarios.

Una vez implementada la optimización de la cadena de suministro en la gestión del inventario, se establecerán indicadores para el seguimiento del desempeño utilizando herramientas tecnológicas avanzadas. Esto incluirá el desarrollo de dashboards con Minitab para el pronóstico de la demanda, Citrix Workspace para

el control en tiempo real del inventario, y Power BI para la visualización de reportes de ventas y niveles de stock, permitiendo una gestión más eficiente y una toma de decisiones adecuada.

Actuar. Controlar los inventarios.

Garantizar la eficiencia y sostenibilidad de la gestión de inventarios mediante la implementación de estrategias optimizadas, la evaluación continua de los resultados obtenidos y la aplicación de mejoras progresivas que permitan optimizar el proceso de abastecimiento y reducir los costos operativos. Para ello, se llevará a cabo la identificación de indicadores de evaluación de desempeño, el desarrollo de herramientas mediante software de inteligencia de negocios Power BI para el análisis y visualización de datos, y la optimización de los procesos a partir de los resultados obtenidos, asegurando una mejora constante en la gestión y control del inventario.

CAPÍTULO III

PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS

Presentación de la propuesta.

La propuesta del presente trabajo se basa en la implementación de un sistema de gestión de inventarios mediante el software de control Citrix Workspace, con el objetivo de optimizar los niveles de abastecimiento y garantizar la disponibilidad continua de productos. Para identificar la importancia de cada artículo, se aplicará el método de inventario ABC – XYZ, que permite determinar aquellos productos con mayor demanda y rotación. El método ABC clasifica los productos según su contribución en términos de ganancias, estableciendo que un pequeño porcentaje (aproximadamente el 20%) representa una parte significativa del valor total (alrededor del 80%). En paralelo, el método XYZ categoriza los productos en función de la variabilidad y la predictibilidad de su demanda. La clasificación resultante se ilustra en la Figura 3.

Categoría del producto	A	B	C
X	AX	BX	CX
Y	AY	BY	CY
Z	AZ	BZ	CZ

Figura 3. Sistema de Inventarios ABC-XYZ.

Extraído de: <https://www.simla.com/blog/analisis-abc-xyz> (Simla, 2024).

En la Figura 3, se define la combinación de las clasificaciones ABC y XYZ, lo que permite una gestión de inventarios más detallada y específica. Cada combinación proporciona una guía para manejar los artículos, considerando tanto su valor económico como la previsibilidad de su demanda, lo que facilita una administración de inventarios más eficiente y eficaz.

A-X: Artículos de alto valor con demanda estable y predecible.

Requieren una gestión rigurosa y precisa. Las políticas de reabastecimiento deben ser estrictas y basadas en pronósticos confiables. La atención a estos artículos es alta debido a su impacto significativo en el valor total y su demanda estable.

A-Y: Artículos de alto valor con demanda variable.

Requieren una gestión cuidadosa con una planificación de inventario flexible. Las técnicas de pronóstico deben ajustarse para manejar la variabilidad en la demanda. Se deben implementar estrategias para minimizar el riesgo de falta de stock.

A-Z: Artículos de alto valor con demanda errática.

Necesitan un enfoque más conservador y una mayor reserva de inventario para manejar la alta variabilidad. La planificación de inventario debe ser cautelosa para evitar problemas de disponibilidad y minimizar el riesgo de obsolescencia.

B-X: Artículos de valor intermedio con demanda estable y predecible.

Se pueden gestionar con políticas de reabastecimiento relativamente estables. Aunque no son tan críticos como los artículos A-X, aún requieren un control regular para mantener niveles de inventario óptimos.

B-Y: Artículos de valor intermedio con demanda variable.

Se requiere una planificación más flexible y ajustes periódicos en el inventario basados en patrones de demanda. La gestión debe balancear la disponibilidad con la variabilidad de la demanda.

B-Z: Artículos de valor intermedio con demanda errática.

La gestión debe ser menos intensiva en comparación con los artículos A-Z, pero aún debe tener en cuenta la alta variabilidad. Las reservas de inventario pueden ser más ajustadas.

C-X: Artículos de bajo valor con demanda estable y predecible.

La gestión puede ser más flexible. Aunque el valor es bajo, la estabilidad en la demanda permite una planificación más sencilla. Los niveles de inventario pueden ser mantenidos sin un control muy estricto.

C-Y: Artículos de bajo valor con demanda variable.

La planificación de inventario debe adaptarse a los patrones de demanda, pero la menor importancia del valor permite una gestión menos rigurosa. La flexibilidad en el inventario puede ser más alta.

C-Z: Artículos de bajo valor con demanda errática.

Requieren una gestión sencilla con niveles mínimos de inventario. La baja prioridad en la gestión se debe al bajo valor y la alta variabilidad en la demanda.

En resumen, la combinación de las clasificaciones ABC y XYZ permite una gestión más detallada y específica de los inventarios. Cada combinación ofrece una guía

sobre cómo manejar los artículos basándose tanto en su valor económico como en la previsibilidad de su demanda, lo que facilita una gestión de inventarios más eficiente y eficaz.

Después de revisar las combinaciones que brinda el método ABC-XYZ se ha fijado como determinantes para el presente trabajo los siguientes valores.

Método ABC

A=80%

B=15%

C=5%

Método XYZ

X < 20%

Y = 20% - 30%

Z > 40%.

Aplicación de método ABC – XYZ

En la Tabla 7, se realizó la clasificación de los productos usando los métodos de inventarios de las categorías ABC y XYZ, se analizó cada producto en función del valor total en dólares y unidades vendidas, así como su coeficiente de variación (CV), que indica la variabilidad en la demanda.

Tabla 7. Metodología ABC-XYZ.

PRODUCTO	Demanda Total USD	% Relativo	% Acumulado	ABC	Demanda Total Unidades	CV	XYZ	ABC-XYZ
TF PLUS	7215320	42,47%	42,47%	A	103076	8%	X	AX
REGULAR	1165803	6,86%	49,33%	A	21629	12%	X	AX
BURST	703931	4,14%	53,47%	A	15471	18%	X	AX
COLLAGENO	695930	4,10%	57,57%	A	22093	16%	X	AX
ENERGY	577210	3,40%	60,97%	A	10781	22%	X	AX
BIOEFA	542920	3,20%	64,16%	A	9478	17%	X	AX
BELLEVE	497917	2,93%	67,09%	A	19390	13%	X	AX
BCV	483822	2,85%	69,94%	A	8570	19%	X	AX
RECALL	453480	2,67%	72,61%	A	7766	13%	X	AX
MALEPRO	363025	2,14%	74,75%	A	7119	12%	X	AX
RENUVO	664110	3,91%	78,66%	A	9995	23%	Y	AY
STIX	370815	2,18%	80,84%	A	5961	15%	Y	AY
TEA4LIFE	318982	1,88%	82,72%	B	12658	11%	X	BX
GLU COACH	299725	1,76%	84,48%	B	4811	13%	X	BX
PROBIOTIC	299293	1,76%	86,24%	B	6022	12%	X	BX
FIBRE SYSTEM	212218	1,25%	87,49%	B	4109	31%	X	BX
TF KBU	196672	1,16%	88,65%	B	3922	39%	X	BX
TROPICAL ALOE VERA	191495	1,13%	89,78%	B	2994	90%	X	BX
R.V.JUGO IND	230748	1,36%	91,13%	B	5494	23%	Y	BY
NUTRASTART	250238	1,47%	92,61%	B	4737	13%	Z	BZ
VISTARI	233359	1,37%	93,98%	B	3512	17%	Z	BZ
RITESTART	232634	1,37%	95,35%	B	5364	11%	Z	BZ
SHAMPOO	61242	0,36%	95,71%	C	3461	43%	X	CX
AKWA MOISTURE	48888	0,29%	96,00%	C	1667	34%	X	CX
TOOTHPASTE	125636	0,74%	96,74%	C	8974	23%	Y	CY
BODY LOTION	99366	0,58%	97,32%	C	4436	30%	Y	CY
AKWA CLEANSER	30630	0,18%	97,50%	C	2734	11%	Y	CY
AKWA VITAMIN SERUM	29526	0,17%	97,68%	C	1455	18%	Y	CY
CONDITIONER NEW	25211	0,15%	97,82%	C	1844	141%	Y	CY
AKWA REFINING EYE	20874	0,12%	97,95%	C	931	30%	Y	CY
AKWA TONER	19354	0,11%	98,06%	C	703	23%	Y	CY
GLUTAMINE	135671	0,80%	98,86%	C	1715	25%	Z	CZ
PRO TF	131860	0,78%	99,64%	C	497	22%	Z	CZ
4Life TF-Boost	46469	0,27%	99,91%	C	576	26%	Z	CZ
AKWA VOLCANIC MUD	8982	0,05%	99,96%	C	273	36%	Z	CZ
AKWA HYDRATING SHEET	6332	0,04%	100,00%	C	201	50%	Z	CZ
	16989684				324419			

Elaborado por: Luis Tayupanta (2024).

Resultados del metodo ABC -XYZ.

Es importante destacar los resultados presentados en la Tabla 7, ya que en ella se visualizan los productos clasificados según el método ABC – XYZ. Esto permite continuar con el análisis de la demanda de los principales artículos necesarios para un manejo adecuado del inventario. Se procede a clasificar los 36 productos comercializados por la empresa conforme a las definiciones establecidas.

AX (Alto valor, Demanda estable).

- PLUS: \$7.215.320,00
- REGULAR: \$1.165.803,10
- BURST: \$703.930,50
- COLLAGENO: \$695.929,50
- ENERGY: \$577.210,20
- BIOEFA: \$542.920,00
- BELLEVIE: \$497.917,00
- BCV: \$483.821,80
- RECALL: \$453.480,30
- MALEPRO: \$363.024,90

Los artículos en esta categoría deben ser gestionados con gran precisión. Dado que tienen un alto valor y su demanda es estable, se recomienda mantener niveles óptimos de inventario y utilizar pronósticos precisos para evitar tanto la sobrecarga como la escasez.

AY (Alto valor, Demanda variable).

- RENUVO: \$664.109,60
- STIX: \$370.814,50

Estos artículos también tienen un alto valor, pero su demanda varía. La gestión debe ser flexible, con ajustes periódicos basados en los patrones de demanda para evitar desabastecimientos o exceso de inventario.

BX (Valor intermedio, Demanda estable).

- TEA4LIFE: \$318.981,60
- GLU COACH: \$299.725,30
- PROBIOTIC: \$299.293,40
- FIBRE SYSTEM: \$212.217,60
- TF KBU: \$196.672,00
- TROPICAL ALOE VERA: \$191.494,80

Artículos de valor intermedio con demanda estable. La gestión puede ser más simple en comparación con los artículos AX, pero aún requiere un control regular para asegurar la disponibilidad sin excesos.

BY (Valor intermedio, Demanda variable).

- R.V. JUGO IND: \$230.748,00

La demanda de estos artículos es variable, por lo que se requiere una planificación más flexible. La estrategia de reabastecimiento debe ajustarse según los patrones de demanda observados.

BZ (valor intermedio, Demanda errática).

- NUTRASTART: \$250.238,10
- VISTARI: \$233.359,00
- RITESTART: \$232.633,80

Artículos de valor intermedio con demanda errática, por lo que se requiere una planificación más flexible y ajustes periódicos en el inventario basados en patrones

de demanda. La gestión debe balancear la disponibilidad con la variabilidad de la demanda.

CX (Valor bajo, Demanda estable).

- SHAMPOO: \$61.241,60
- AKWA MOISTURE: \$48.888,00

Artículos de bajo valor con demanda estable. La gestión puede ser menos intensiva, pero es importante mantener un control básico para asegurar disponibilidad sin generar costos innecesarios.

CY (Valor bajo, Demanda variable).

- TOOTHPASTE: \$125.636,00
- BODY LOTION: \$99.366,40
- AKWA CLEANSER: \$30.629,90
- AKWA VITAMIN SERUM: \$29.526,00
- CONDITIONER NEW: \$25.210,50
- AKWA REFINING EYE: \$20.874,00
- AKWA TONER: \$19.353,60

Artículos con demanda variable y bajo valor. La gestión puede ser más flexible, con políticas de inventario menos estrictas y ajustes basados en la demanda observada.

CZ (Valor bajo, Demanda errática).

- GLUTAMINE: \$135.671,20
- PRO TF: \$131.859,70

- TF BOOST: \$46.468,80
- AKWA VOLCANIC MUD: \$8.981,70
- AKWA HYDRATING SHEET: \$6.331,50

Artículos con alta variabilidad en la demanda y bajo valor. Se debe manejar con cuidado, manteniendo niveles mínimos de inventario para evitar obsolescencia y asegurando que la disponibilidad sea adecuada sin incurrir en costos excesivos.

En conclusión, la combinación de los métodos ABC y XYZ te proporciona una clasificación detallada que ayuda a gestionar los inventarios de manera más efectiva. La clave está en adaptar las estrategias de gestión, punto de reabastecimiento con índice de seguridad y cantidad optima de pedido según la categoría combinada para reducir costos y mejorar el control del inventario.

En la Tabla 7, se puede observar que de acuerdo a la aplicación de la metodología en la empresa, se toma en cuenta la demanda total, el porcentaje relativo y el porcentaje acumulado de cada producto, abordando los siguientes indicadores: 12 productos se ubican en categoría A, al integrar el coeficiente de variación (CV) coinciden en este grupo las categorías AX y AY, en este grupo se encuentran los siguientes productos, siendo estos considerados como los productos de mayor demanda y con los que se va a desarrollar el trabajo para mejorar la gestión de la cadena de suministro:

1. Transfer Factor Plus Tri Factor
2. Transfer Factor Tri Factor
3. Transfer Factor Rio Vida Burst Tri-Factor
4. Transfer Factor Collagen

5. Energy Go Stix Berry
6. BioEFA
7. Transfer Factor Belle Vie
8. TF BCV
9. TF Recall
10. TF Malepro
11. TF Renuvo
12. Rio Vida Stix

Al aplicar la metodología pronóstico demanda para conseguir un óptimo rendimiento de la cadena de suministros se garantizará el control eficiente del inventario de la bodega de suplementos alimenticios, en los que se busca alcanzar los siguientes resultados:

- Monitorizar la entrada y salida de los suplementos alimenticios.
- Incrementar el control del stock de acuerdo con el rendimiento de las bodegas.
- Controlar la disponibilidad del inventario.
- Desarrollar una adecuada planificación logística.
- Incrementar la productividad y la eficiencia de la empresa.
- Cubrir la demanda de los productos.
- Generar satisfacción tanto para la empresa como para el cliente.

Pronóstico de la demanda.

Se presenta un análisis de los 12 productos con la predicción del indicador de desempeño y el respectivo pronóstico que determina el Error Porcentual Medio (MAPE) de demanda en término porcentuales.

Los métodos utilizados son: Suavización exponencial simple que es el análisis de series de tiempo que se utiliza para prever resultados futuros basados en datos anteriores y Suavización exponencial doble que es utilizado para pronosticar resultados lineales en el tiempo; estas proyecciones se aplican con la expectativa en el siguiente semestre. Así tenemos los siguientes pronósticos.

Transfer Factor Plus.

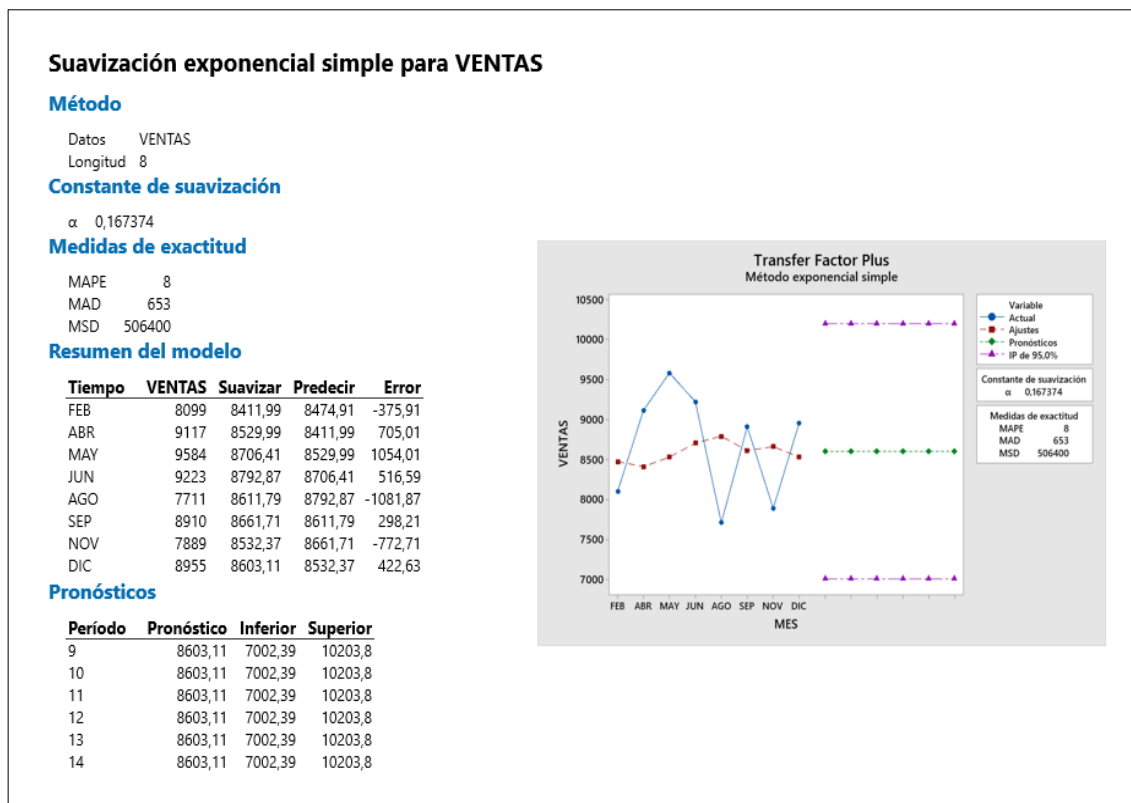
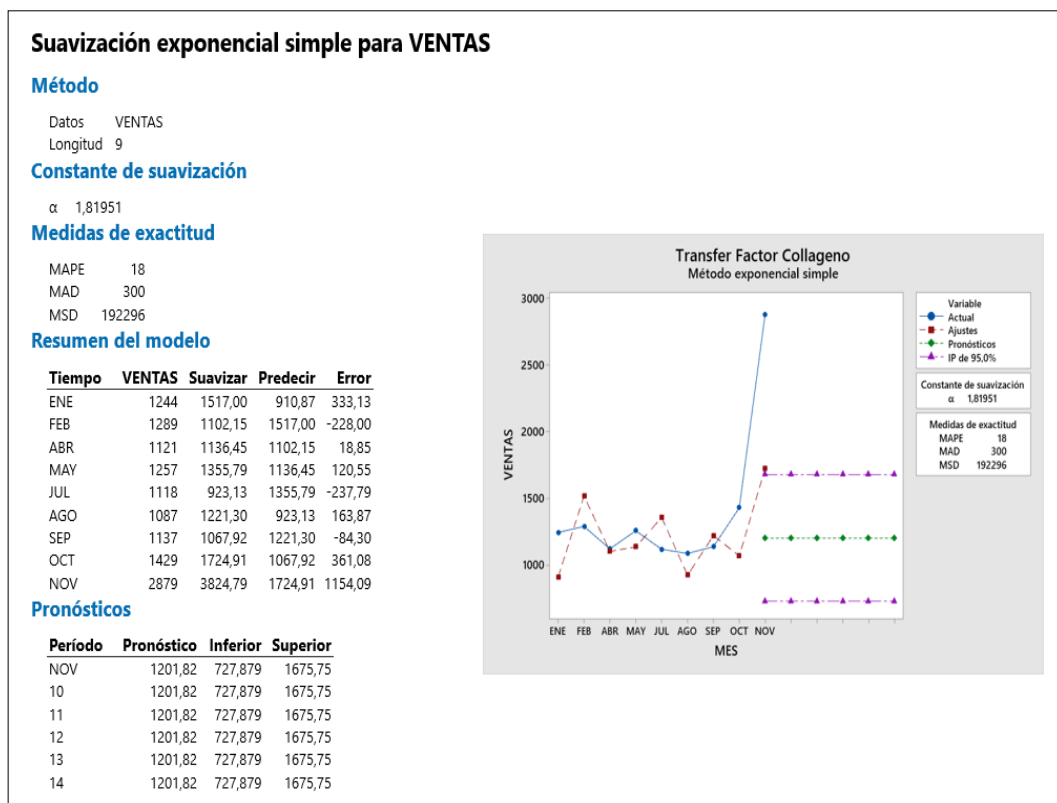


Figura 4. Pronóstico Transfer Factor Plus.
Elaborado por: Luis Tayupanta (2024).

De acuerdo con la Figura 4, podemos acotar la serie temporal de ventas, compuesta por 8 datos históricos, se utilizó una constante de suavización de $\alpha = 0.167374$. El indicador de exactitud, medido a través del MAPE, fue del 8%, lo que significa que, en promedio, el pronóstico se desvía un 8% de las ventas reales. Este valor, al ser inferior al 10%, se considera excelente, indicando una alta precisión en el pronóstico y un margen de error relativamente bajo.

El valor MAPE de 8% y la constante de suavización $\alpha = 0.167374$ es otorgada por el software estadístico Minitab utilizado para hacer los cálculos de pronóstico de la demanda en los 12 productos estrella de la empresa.

Transfer Factor Collageno.



**Figura 5. Pronóstico Transfer Factor Collageno.
 Elaborado por: Luis Tayupanta (2024).**

De acuerdo con la Figura 5, podemos acotar la serie temporal de ventas consta de 9 datos históricos de ventas, la constante de suavización es $\alpha 1,81951$ y las medidas de exactitud MAPE es 18, este pronóstico significa que las ventas reales se desvían en un 18%; el resultado indica que tiene pronóstico razonablemente preciso, aunque no perfecto en su pronóstico con un margen de error moderado porque está dentro del rango de 10% al 20%.

Transfer Factor Regular.

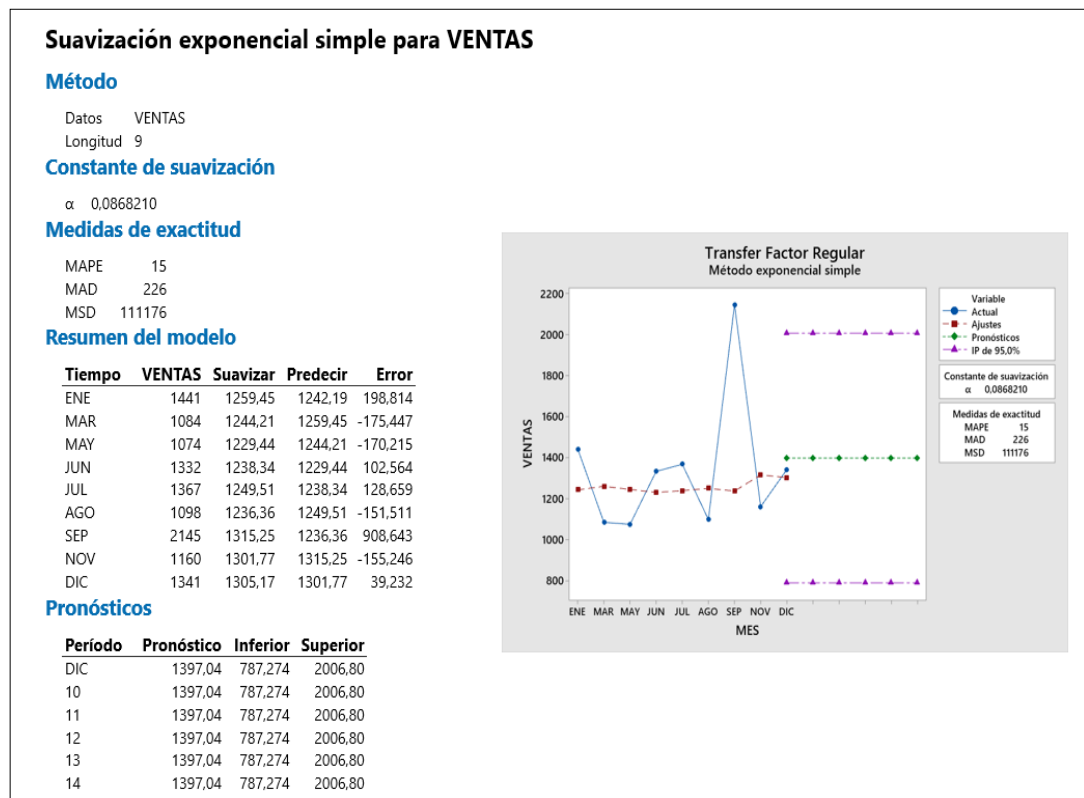


Figura 6. Pronóstico Transfer Factor Regular.
Elaborado por: Luis Tayupanta (2024).

De acuerdo con la Figura 6, podemos acotar la serie temporal de ventas consta de 9 datos históricos de ventas, la constante de suavización es $\alpha 0,0868210$ y las medidas de exactitud MAPE es 15, este pronóstico significa que las ventas reales se desvían

en un 15%; el resultado indica que tiene pronóstico razonablemente preciso, permitiéndole mantener niveles adecuados de inventario y minimizar costos asociados con el exceso o la falta de inventario.

Bio-Efa.

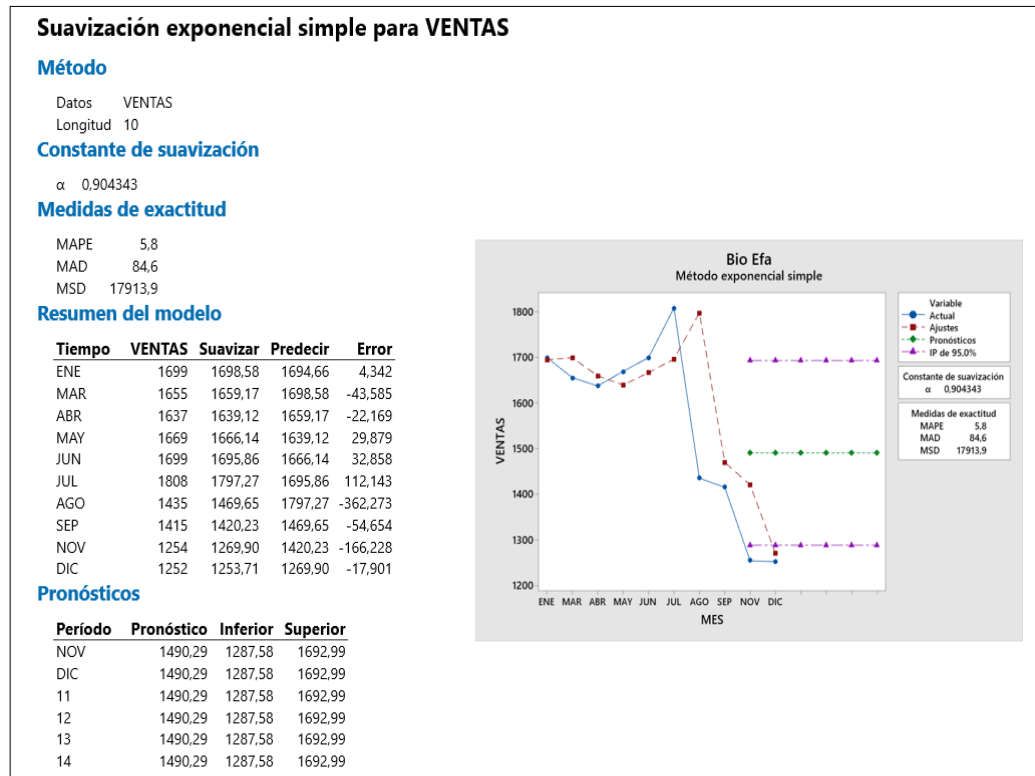


Figura 7. Pronóstico Bio-Efa.
Elaborado por: Luis Tayupanta (2024).

De acuerdo con la Figura 7, podemos acotar la serie temporal de ventas consta de 10 datos históricos de ventas, la constante de suavización es α 0,904343 y las medidas de exactitud MAPE es 5,8, este pronóstico significa que las ventas reales se desvían en un 5,8%; el resultado indica que tiene pronóstico bastante preciso.

Rio Vida Burst.

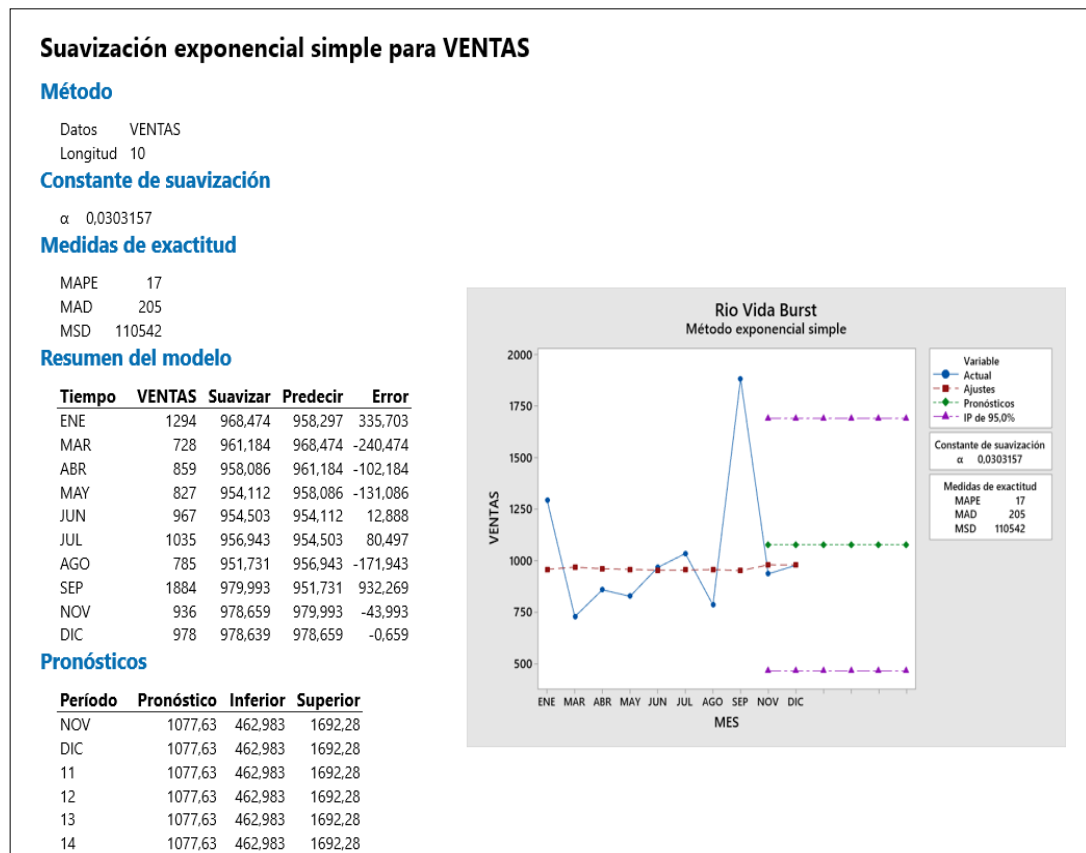


Figura 8. Pronóstico Río Vida Burst.
Elaborado por: Luis Tayupanta (2024).

De acuerdo con la Figura 8, podemos acotar la serie temporal de ventas consta de 10 datos históricos de ventas, la constante de suavización es α 0,0303157 y las medidas de exactitud MAPE es 17, este pronóstico significa que las ventas reales se desvían en un 17%; el resultado indica que el modelo de Suavización Exponencial Simple tiene un margen de error moderado.

Transfer Factor Renuvo.

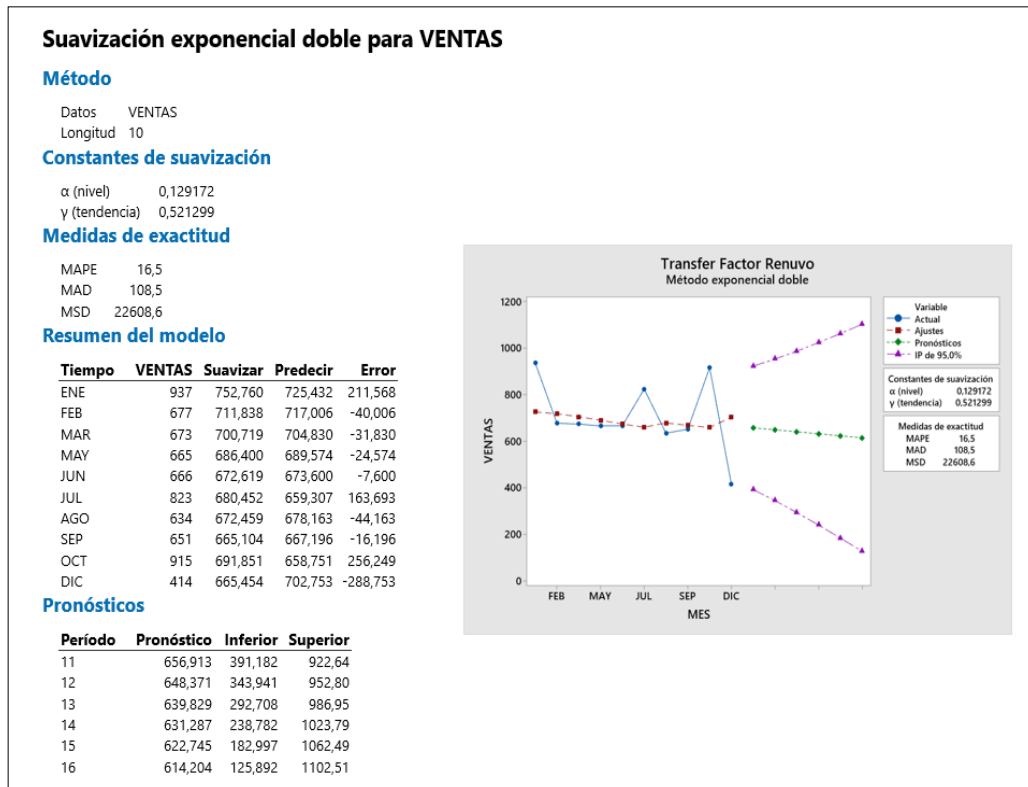


Figura 9. Pronóstico Transfer Factor Renuvo.
Elaborado por: Luis Tayupanta (2024).

De acuerdo con la Figura 9, podemos acotar la serie temporal de ventas consta de 10 datos históricos de ventas, las constantes de suavización son α (nivel): 0,129172; que determina el peso que se le da a los datos más recientes para el nivel; γ (tendencia): 0,521299, que determina el peso que se le da a los datos más recientes para la tendencia. Las medidas de exactitud MAPE es 16,5; este pronóstico significa que las ventas reales se desvían en un 16,5%; el resultado indica que el modelo de Suavización Exponencial Doble tiene un margen de error razonable.

Rio Vida Stix.

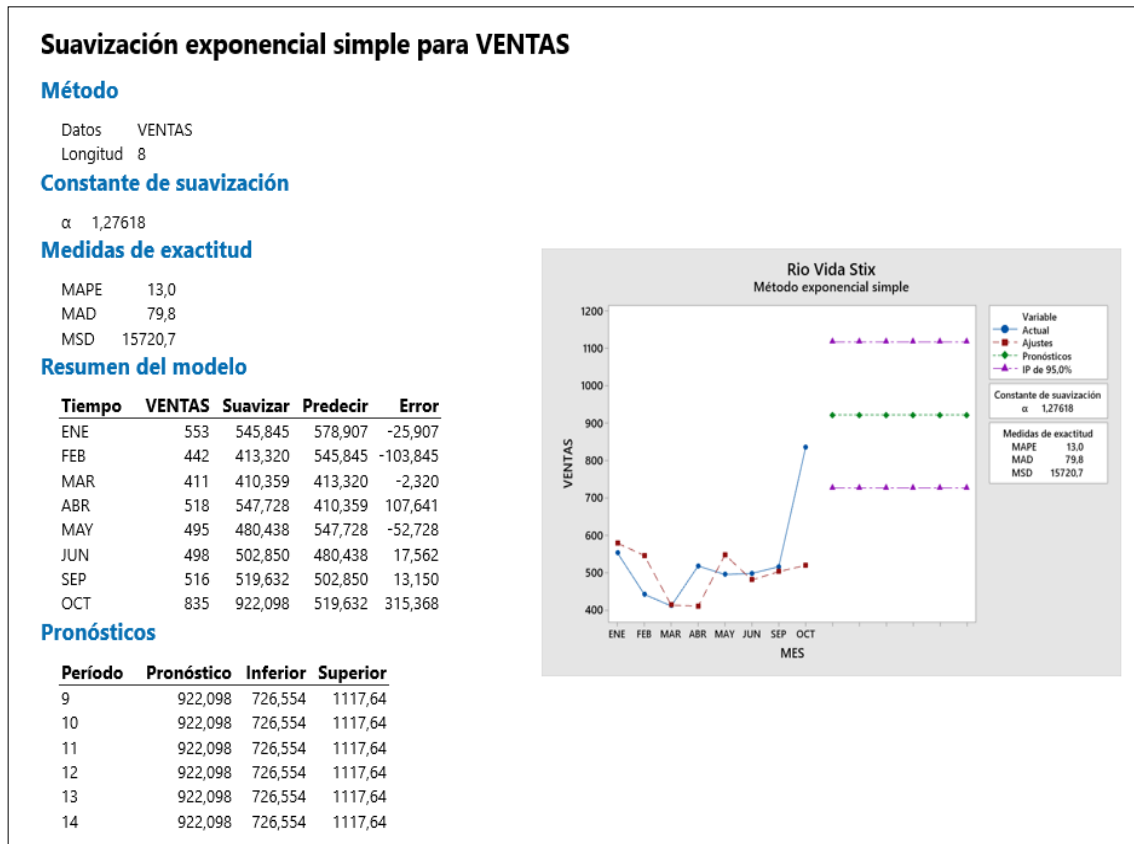


Figura 10. Pronóstico Rio Vida Stix.
 Elaborado por: Luis Tayupanta (2024).

De acuerdo con la Figura 10 podemos acotar la serie temporal de ventas consta de 8 datos históricos de ventas, la constante de suavización es α 1,27618 y las medidas de exactitud MAPE es 13,0; este pronóstico significa que las ventas reales se desvían en un 13,0%; el resultado indica que el modelo de Suavización Exponencial Simple tiene un margen de error razonable bajo, permitiendo mantener óptimos niveles de inventario a la empresa.

Energy go Stix Berry.

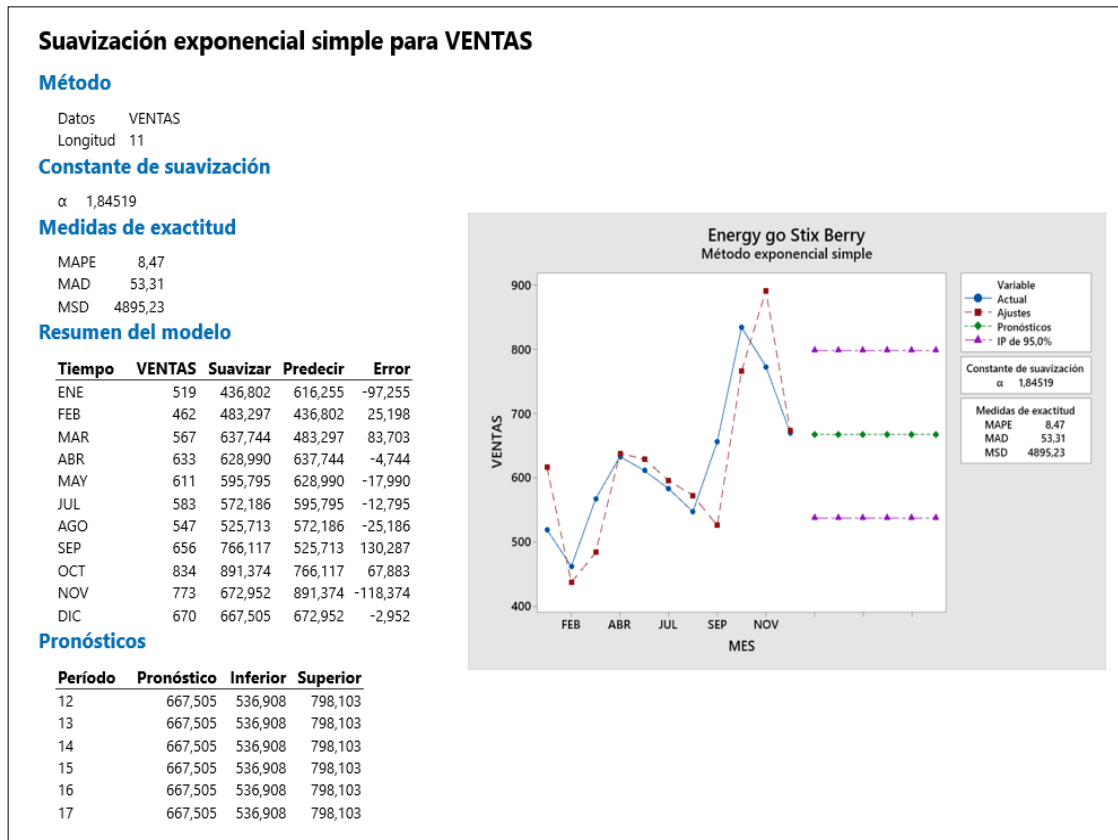


Figura 11. Pronóstico Energy go Stix Berry.
 Elaborado por: Luis Tayupanta (2024).

De acuerdo con la Figura 11, podemos acotar la serie temporal de ventas consta de 11 datos históricos de ventas, la constante de suavización es α 1,84519 y las medidas de exactitud MAPE es 8,47; este pronóstico significa que las ventas reales se desvían en un 8,47%; el resultado indica que el modelo de Suavización Exponencial Simple tiene un margen de error razonablemente preciso, permitiendo a la empresa ajustar sus niveles de inventario para asegurar la satisfacción de demanda a pesar del margen de error en el pronóstico.

Transfer Factor Bellevie.

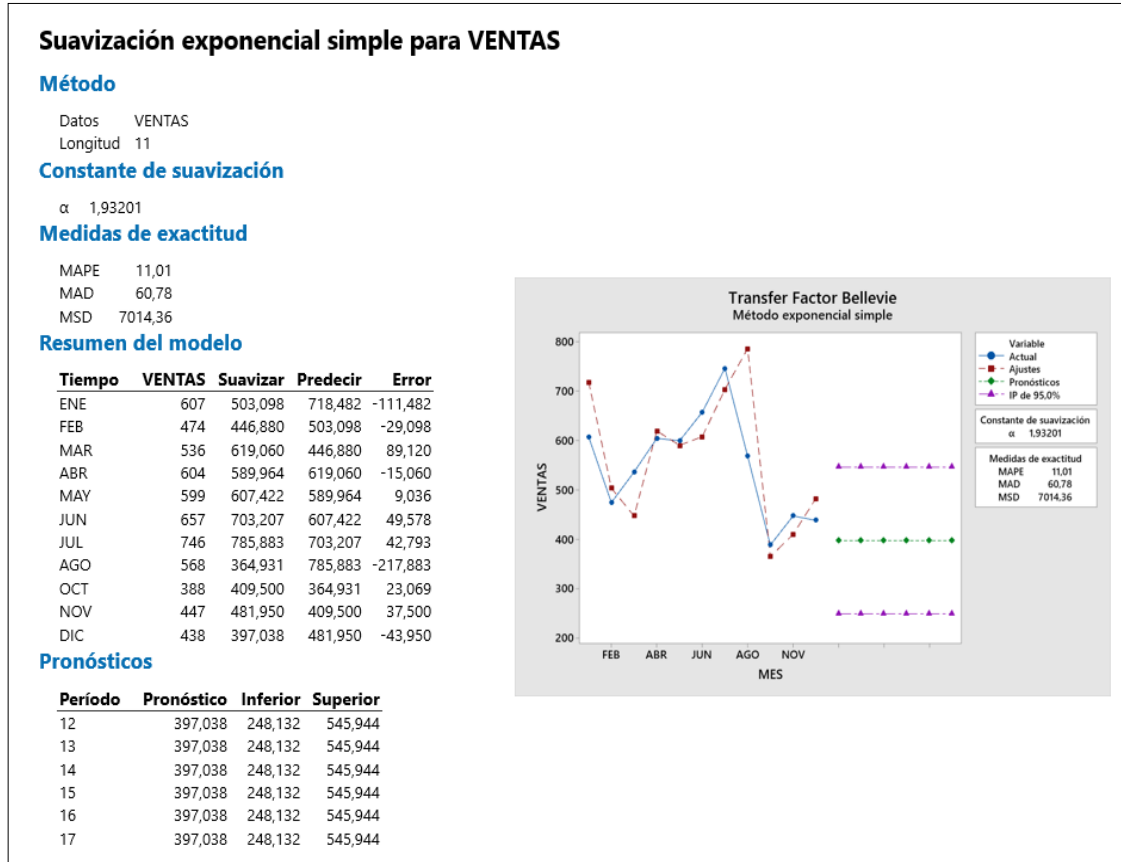


Figura 12. Pronóstico Transfer Factor Bellevie.
Elaborado por: Luis Tayupanta (2024).

De acuerdo con la Figura 12, podemos acotar la serie temporal de ventas consta de 11 datos históricos de ventas, la constante de suavización es α 1,93201 y las medidas de exactitud MAPE es 11,01; este pronóstico significa que las ventas reales se desvían en un 11,01%; el resultado indica que el modelo de Suavización Exponencial Simple tiene un margen de error razonablemente preciso, permitiendo a la empresa ajustar sus niveles de inventario para asegurar la satisfacción de demanda a pesar del margen de error en el pronóstico.

Transfer Factor BCV.

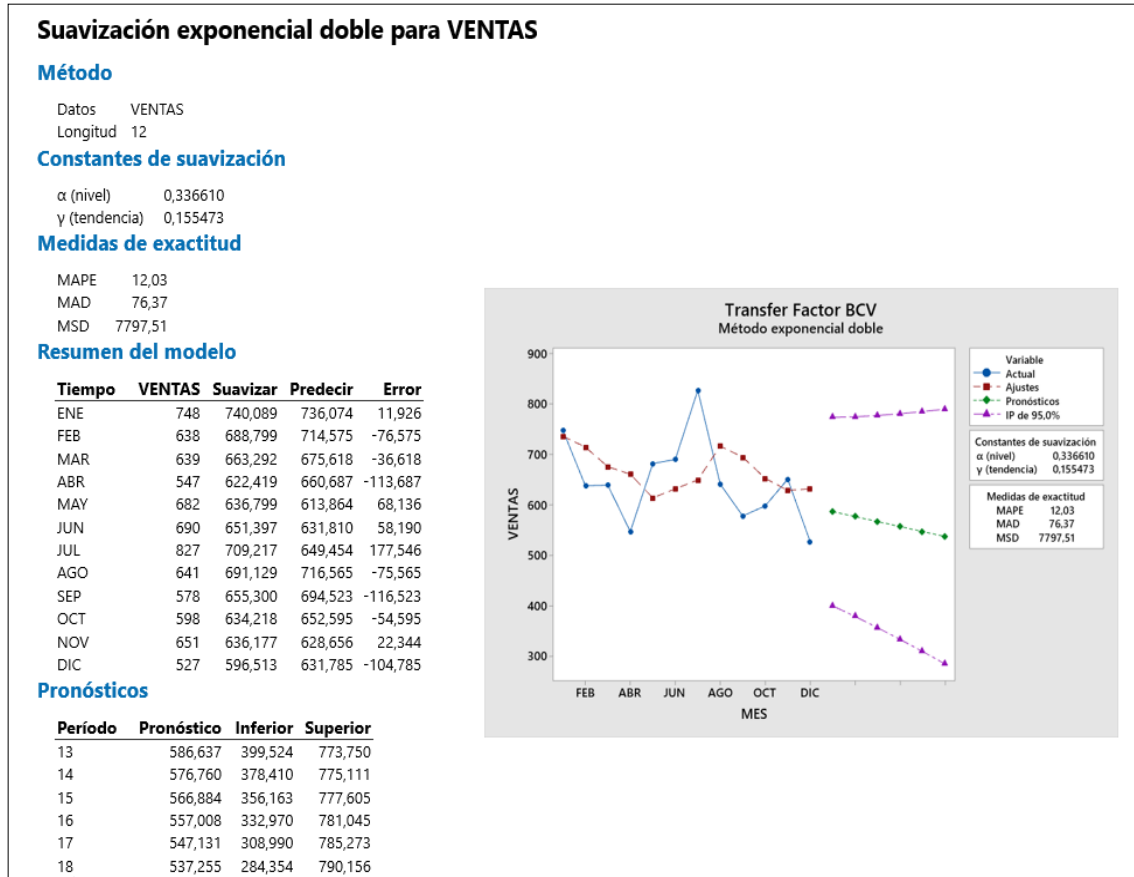
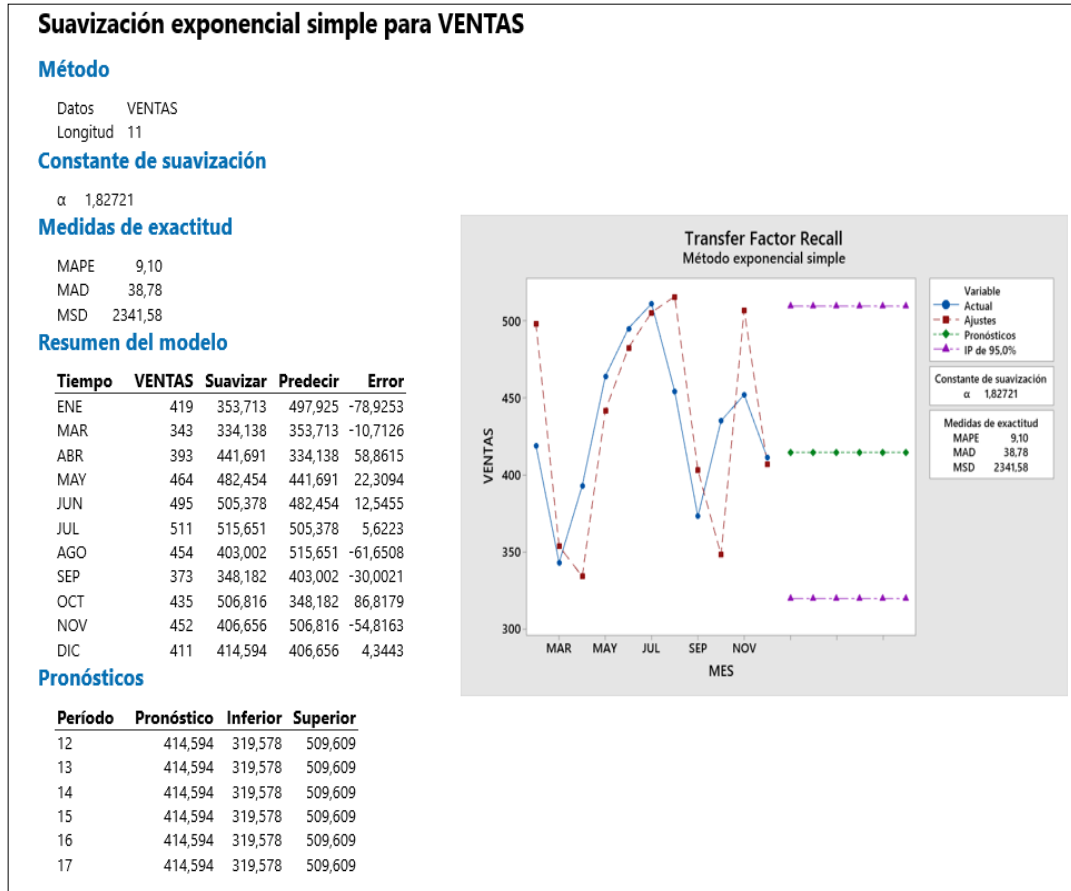


Figura 13. Pronóstico Transfer Factor BCV.
Elaborado por: Luis Tayupanta (2024).

De acuerdo con la Figura 13, podemos acotar la serie temporal de ventas consta de 12 observaciones, las constantes de suavización son α (nivel): 0,336610; que determina el peso que se le da a los datos más recientes para el nivel; γ (tendencia): 0,155473, que determina el peso que se le da a los datos más recientes para la tendencia. Las medidas de exactitud MAPE es 12,03; este pronóstico significa que las ventas reales se desvían en un 12,03%; el resultado indica que el modelo de Suavización Exponencial Doble tiene un margen de error moderado.

Transfer Factor Recall.



**Figura 14. Pronóstico Transfer Factor Recall.
Elaborado por: Luis Tayupanta (2024).**

De acuerdo con la figura 14 podemos acotar la serie temporal de ventas consta de 11 datos históricos de ventas, la constante de suavización es α 1,82721 y las medidas de exactitud MAPE es 9,10; este pronóstico significa que las ventas reales se desvían en un 9,10%; el resultado indica que el modelo de Suavización Exponencial Simple tiene un margen relativamente moderado, indicando que el pronóstico es bastante preciso.

Transfer Factor Malepro.

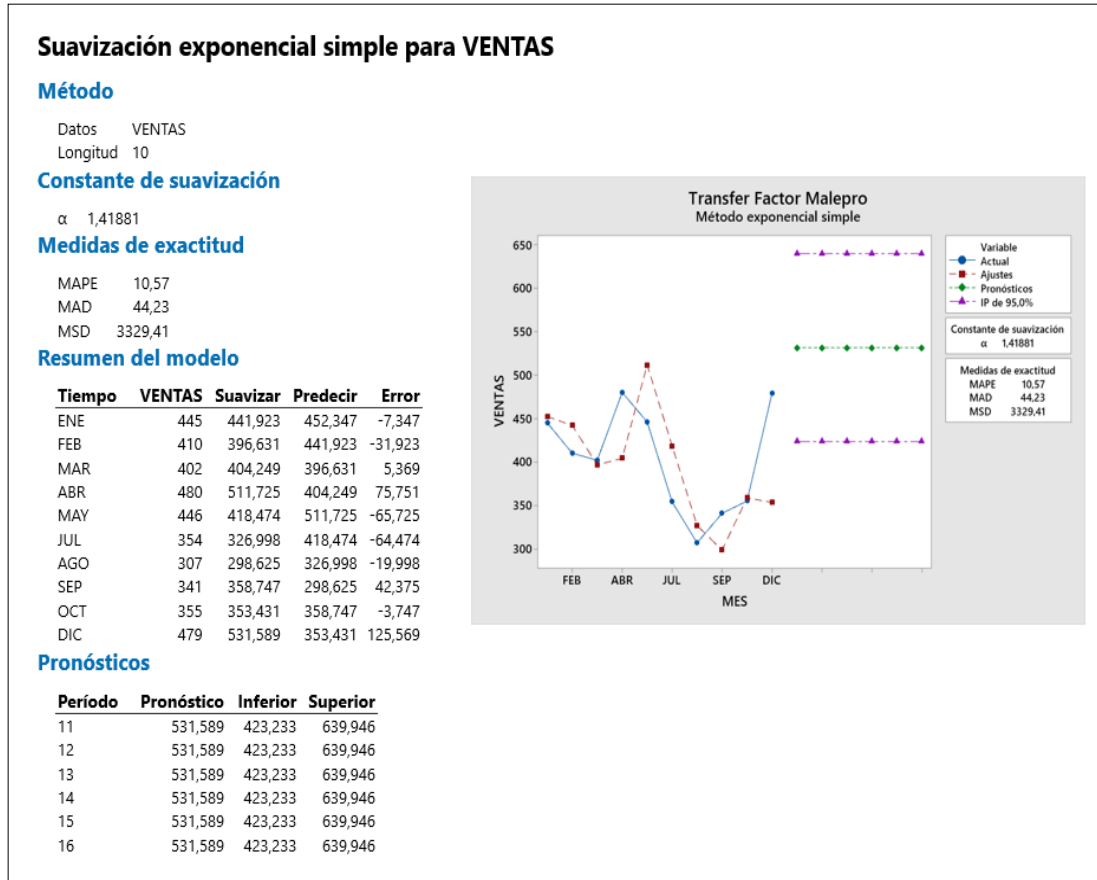


Figura 15. Pronóstico Transfer Factor Malepro.
 Elaborado por: Luis Tayupanta (2024).

De acuerdo con la Figura 15, podemos acotar la serie temporal de ventas consta de 11 datos históricos de ventas), la constante de suavización es α 1,82721 y las medidas de exactitud MAPE es 9,10; este pronóstico significa que las ventas reales se desvían en un 9,10%; el resultado indica que el modelo de Suavización Exponencial Simple tiene un margen de error relativamente bajo, esto sugiere un pronóstico bastante preciso.

Cálculos para el pedido de productos.

El siguiente cálculo representa el análisis detallado del producto Transfer Factor Plus, en la Tabla 8, podemos encontrar los datos y los resultados obtenidos del producto.

Para realizar los cálculos correctamente, es necesario conocer la nomenclatura de cada variante y entender el propósito de los resultados, los cuales son fundamentales para efectuar un pedido de productos adecuado. Seguido, se detallan cada una de estas variantes.

TC (Costo anual total): Es el costo anual total que se tendrá en un año el producto por la adquisición de este.

D (Demanda anual): Representa el total de producto que se espera vender en un año.

C (Costo por unidad): Es el costo del producto por unidad

Q (Cantidad de pedido óptima): Es la cantidad de unidades de pedido, el mismo que minimiza los costos de inventario.

S (Costo de preparación o de hacer un pedido): Es el costo fijo por expedir un pedido.

R (Punto de reorden): Es el nivel de inventario que debe realizar un nuevo pedido para reabastecer el producto antes de que se agote.

L (Tiempo de entrega): Es el tiempo que toma un pedido en llegar desde que se realiza.

H (Costo de mantenimiento por unidad): Es el valor para mantener una unidad durante un año.

d (Demanda diaria): Representa al promedio de venta por día. Se divide la demanda anual por 365 que corresponde al número de días operativos en el año porque se realizan ventas por internet con tarjeta de crédito.

Z (Número de desviación estándar): Desviación estándar para una probabilidad de servicio específica.

σL (Desviación estándar): Desviación estándar del uso durante el tiempo de entrega.

Tabla 8. Resultado Cálculo de Transfer Factor Plus.

D=	103076 unidades	282,4
d=	282 unidades	365 días
C=	\$ 6	
Q=	31750 unidades	
S=	\$ 2.934	
R=	15674 unidades	
L=	45 días	
H=	\$ 0,60	
Z=	95%	1,6449
σL =	1814 unidades	

Elaborado por: Luis Tayupanta (2024).

Cantidad óptima de pedido.

Es el volumen de unidades que la empresa debe solicitar en cada pedido para minimizar los costos totales asociados con la gestión del inventario.

$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2 \times 103076 \times 2934}{0.6}} \quad (1)$$

$$Q_{opt} = 31750.32 \text{ unidades}$$

$$Q_{opt} = 31750 \text{ unidades}$$

De acuerdo con el cálculo realizado en la ecuación 1 de la cantidad optima de pedido, la empresa debe realizar pedidos de 31750 unidades.

Punto de reorden.

Es el nivel de inventario en el cual se debe realizar un nuevo pedido para reabastecer el stock antes de que se agote. Es una medida clave en la gestión de inventarios, ya que ayuda a asegurar que siempre haya suficientes productos disponibles para satisfacer la demanda del cliente sin incurrir en costos excesivos de almacenamiento o riesgo de obsolescencia.

$$R = \bar{d}L$$

$$R = 282 \times 45 \quad (2)$$

$$R = 12690 \text{ unidades}$$

De acuerdo con el cálculo de la ecuación 2 del punto de reorden, la empresa debe realizar pedidos de 31750 unidades cuando el stock llegue a 12690 unidades.

Desviación estándar.

Es una medida estadística que indica la cantidad de variación o dispersión en un conjunto de datos. Que en este caso son las ventas mensuales del producto que mide cuánto se desvían los valores de un conjunto respecto a la media (promedio).

$$\sigma L = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 \dots + \sigma_L^2}$$

$$\sigma L = \sqrt{3290970} \quad (3)$$

$$\sigma L = 1814.10 \text{ unidades}$$

$$\sigma L = 1814 \text{ unidades}$$

De acuerdo con el cálculo de la ecuación 3 de la desviación estándar de las ventas del producto, la empresa debe considerar colocar un margen de seguridad de 1814 unidades que se sumarian a las 12690 unidades del punto de reorden.

Punto de reorden con inventario de seguridad.

Es un nivel de inventario que incluye un margen adicional (o "seguridad") para cubrir posibles fluctuaciones en la demanda y retrasos en los tiempos de entrega. Esto asegura que haya suficiente stock disponible para satisfacer la demanda del cliente, incluso en situaciones inesperadas.

$$R = \bar{d} L + \zeta \sigma_L$$

$$R = 282 \times 45 + 1.645 \times 1814 \quad (4)$$

$$R = 15673.7 \text{ unidades}$$

$$R = 15674 \text{ unidades}$$

De acuerdo con el cálculo del punto de reorden con inventario de seguridad, la empresa debe realizar pedidos de 31750 unidades cuando el stock actual llegue a 15674 unidades considerando que el tiempo de entrega es 45 días.

Costo anual total.

Es la suma de todos los costos asociados con la gestión de inventarios a lo largo de un año. Este concepto es crucial para la toma de decisiones sobre la cantidad de pedido y la gestión eficiente del inventario. Los costos que se incluyen en el costo anual total son:

$$\text{Costo Anual Total} = \text{Costo de Compra Anual} + \text{Costo de Pedidos Anual} + \text{Costo de Mantenimiento Anual}$$

$$TC = DC + \frac{D}{Q} S + \frac{Q}{2} H$$

$$TC = 103076 \times 6 + \frac{103076}{31750} \times 2934 + \frac{31750}{2} \times 0.6 \quad (5)$$

$$TC = \$ 637506.19$$

Según el cálculo de la ecuación 5 del costo anual total, la empresa ha experimentado un incremento del 10% en los costos de manejo de este producto en comparación con 2023. Sin embargo, al revisar las pérdidas ocasionadas por la falta de disponibilidad de este producto para la comercialización el mismo año, que ascendieron a \$840,000, se puede concluir que la optimización de la gestión de inventarios generará una ganancia. Esta optimización garantiza la satisfacción de la demanda del producto para 2024, evitando así las pérdidas que se presentaron en 2023.

Para realizar los cálculos mencionados, se han considerado los valores del año 2023. La demanda anual se ha dividido entre 365 días, ya que la empresa cuenta con un sistema de compras en línea que permite a los clientes realizar sus pedidos

en cualquier día y hora del año. Los datos sobre el costo por unidad (C), el costo de hacer un pedido (S) y el costo anual de mantenimiento (H) fueron solicitados al departamento de Finanzas. Además, el tiempo de entrega (L) corresponde al promedio que normalmente se requiere para la importación de un pedido.

Cálculo de reabastecimiento de productos.

Después de realizar los cálculos utilizando el Transfer Factor Plus como ejemplo para optimizar la cadena de suministro, se determinó el índice de seguridad en función de la variación en la demanda mensual. Se fijó el punto de reorden, incorporando dicho índice de seguridad, para establecer el stock adecuado para realizar los pedidos, se estableció la cantidad óptima de pedido para minimizar los recursos en las importaciones. Finalmente, se calculó el costo anual total del producto.

Este procedimiento se aplicó a los 11 productos restantes, analizados con la metodología ABC – XYZ que se encuentran dentro de las categorías AX y AY. Se presenta en la tabla 6 los resultados obtenidos para cada producto, lo que permitirá definir los estándares a seguir en el proceso de importación para el próximo periodo.

Tabla 9. Cálculo pedido óptimo de productos.

	TF PLUS	REGULAR	BURST	COLLAGENO	ENERGY	BIO EFA	BELLEVIE	BCV	RECALL	MALEPRO	RENUVO	STIX
D=	103076	21629	15471	22093	10781	9478	19390	8570	7766	7119	9995	5961
d=	282	59	42	61	30	26	53	23	21	20	27	16
C=	\$6	\$5,38	\$11,75	\$8,60	\$10,69	\$5,08	\$7,91	\$9,79	\$11,81	\$14,42	\$11,88	\$9,22
Q=	31750	15359	8790	12278	7693	10463	11993	7167	6212	5382	7026	6159
S=	\$2.934	\$2.934	\$2.934	\$2.934	\$2.934	\$2.934	\$2.934	\$2.934	\$2.934	\$2.934	\$2.934	\$2.934
R=	15674	3461	2504	3929	1841	1703	2891	1131	1448	1274	1731	1376
L=	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
H=	\$0,60	\$0,54	\$1,18	\$0,86	\$1,07	\$0,51	\$0,79	\$0,98	\$1,18	\$1,44	\$1,19	\$0,92
Z=	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64
σL=	1814	483	363	733	311	325	304	45	298	241	303	390
TC=	\$ 637.506,20	\$ 124.627,34	\$ 192.112,42	\$ 200.558,77	\$ 123.472,52	\$ 53.463,63	\$ 162.861,75	\$ 90.916,90	\$ 99.052,62	\$ 110.417,33	\$ 127.087,87	\$ 60.639,40

Elaborado por: Luis Tayupanta (2024).

Una vez realizados los cálculos presentados en la Tabla 9, para definir un pedido óptimo de productos, se puede implementar una gestión de la cadena de suministro más eficiente y optimizada. Esto permitirá reducir los costos operativos, mejorar la capacidad de respuesta ante la demanda del mercado y garantizar un control preciso del stock, asegurando la disponibilidad continua de productos para satisfacer las necesidades de los clientes. Además, se incrementará la rentabilidad y sostenibilidad de la empresa mediante el uso eficiente de recursos y procesos logísticos. Con base en lo anterior, se pueden definir los siguientes pasos para la gestión de la cadena de suministro. Identificación de las principales ineficiencias en el control de inventarios, como productos obsoletos, baja rotación o procesos manuales propensos a errores.

- Reconocimiento de oportunidades para mejorar el flujo de productos.
- Automatización de procesos clave, como el registro y actualización de inventarios, eliminando errores manuales.
- Optimización de los niveles de inventario, evitando tanto el exceso como la escasez de productos.
- Aseguramiento de la disponibilidad continua de productos, mejorando la satisfacción del cliente.
- Definición de datos claros y relevantes, como la rotación de inventarios, tiempo promedio de entrega, tasa de cumplimiento de pedidos y cobertura de inventario.
- Implementación de herramientas tecnológicas para monitorear el desempeño en tiempo real, facilitando la detección de problemas y ajustes inmediatos.

- Mejora en la capacidad de planificación y toma de decisiones estratégicas basadas en datos confiables y actualizados.

Estos resultados esperados aseguran una operación más eficiente, ágil y rentable, posicionando a la empresa como competitiva en el mercado de suplementos alimenticios.

Implementación de software de manejo de inventarios.

Para gestionar eficazmente la cadena de suministro, la empresa utiliza el programa de control de inventarios CITRIX WORKSPACE, el cual administra todo el movimiento de los productos, desde su ingreso al país hasta la venta al cliente final. Sin embargo, se solicitó incluir en este sistema la funcionalidad de generar reportes que permiten visualizar las ventas en tiempo real. Estos reportes ahora son fundamentales para proyectar las ventas y determinar con precisión la cantidad de producto necesaria para el siguiente periodo.

Gracias a esta información, combinada con la aplicación de cálculos específicos para los pedidos, se ha logrado mantener un inventario óptimo, evitando tanto la pérdida de ventas como los costos adicionales asociados con pedidos emergentes o el almacenamiento de productos sin rotación. Seguido, se detalla el funcionamiento del programa en la gestión de inventarios.

Inicio de programa Citrix Works pace.

En la pantalla de inicio que se visualiza en la Figura 16, el sistema solicita al usuario ingresar sus credenciales (usuario y contraseña). Una vez dentro, se presentan diversas opciones. Para los fines de este trabajo, se analizan específicamente las

funcionalidades relacionadas con el manejo de inventarios, las cuales incluyen transferencias, registro de ventas y el ingreso de importaciones de productos.

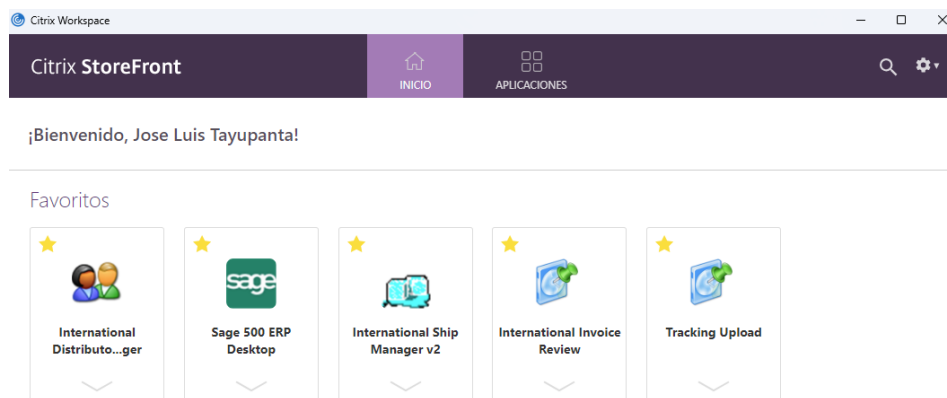
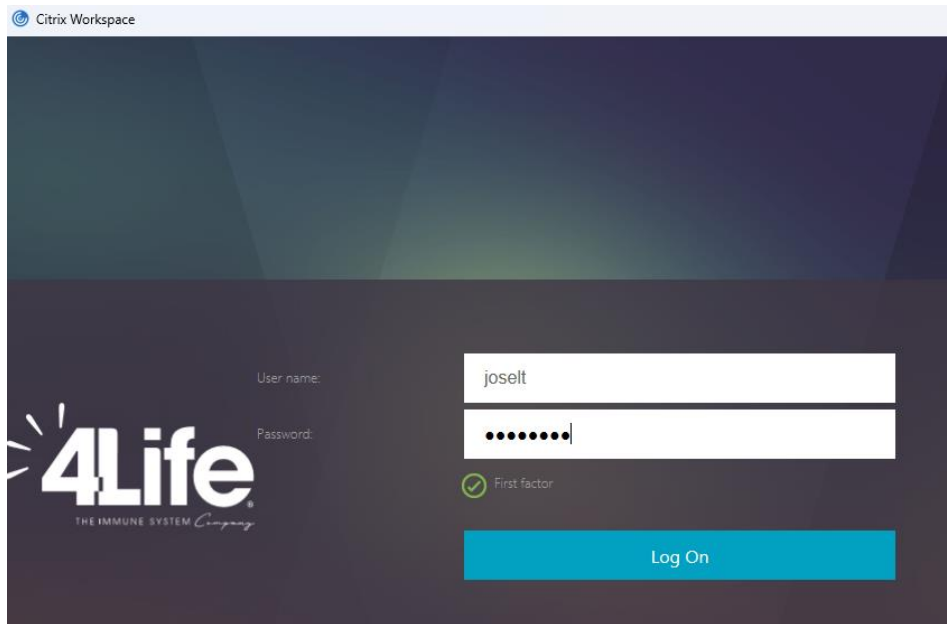


Figura 16. Pantalla de inicio Citrix Workspace.
Elaborado por: Luis Tayupanta (2024).

Carga de información en el sistema.

Para registrar la información de una compra de productos en el sistema, es fundamental que los ítems estén previamente creados en la plataforma. Esto requiere la intervención del administrador del sistema para realizar la programación correspondiente. Una vez que el ítem ha sido configurado, se procede a ingresar el

producto con los datos específicos: cantidad y fecha de caducidad. Todos los ítems deben estar registrados en el sistema para que puedan ser descontados automáticamente al momento de realizar una venta, permitiendo así un control en tiempo real del inventario disponible como se puede observar en la Figura 17.

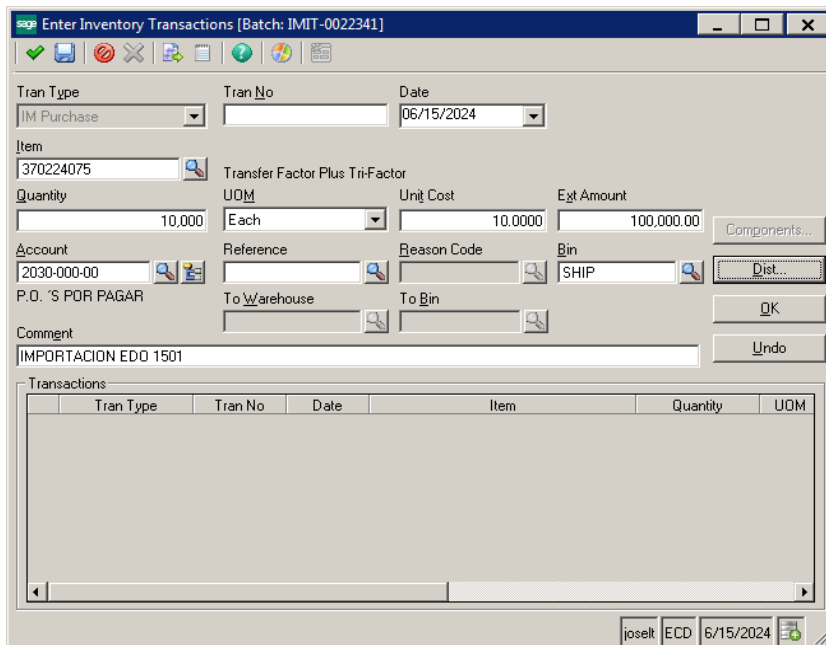
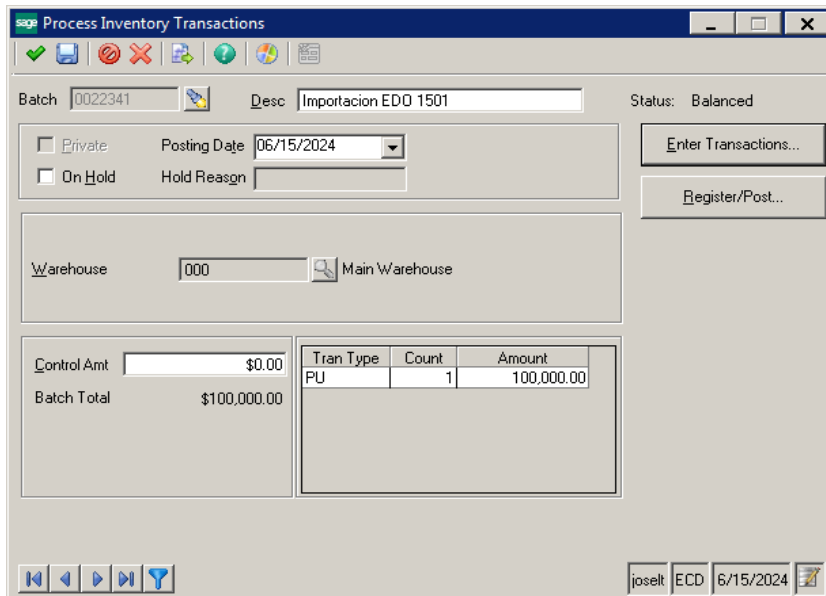


Figura 17. Pantalla de ingreso de producto.
Elaborado por: Luis Tayupanta (2024).

Batch de ventas diarias.

Para garantizar el correcto funcionamiento del software y la confiabilidad de la información proporcionada, se genera automáticamente un batch diario Figura 18, con las ventas realizadas. Esta información debe ser verificada y registrada en el sistema para actualizar el inventario final y construir un historial de ventas progresivo.

The image displays two screenshots from a software application. The top screenshot is a 'Lookup Window' showing a list of batches. The bottom screenshot is the 'Enter Inventory Transactions' form, which includes fields for transaction details and a table of existing transactions.

Lookup Window Data:

Batch Number	Batch Type	Status	Original User	Post Date	Warehouse	Batch Comment
22.320	IT	Balanced	admin	6/10/2024	000	06/10/2024 Returns
22.325	IT	Balanced	admin	6/11/2024	000	06/11/2024 ItemSales
22.333	IT	Balanced	admin	6/12/2024	000	06/12/2024 Returns
22.332	IT	Balanced	admin	6/12/2024	000	06/12/2024 ItemSales
22.334	IT	Balanced	admin	6/12/2024	001	06/12/2024 Returns
22.331	IT	Balanced	admin	6/12/2024	003	06/12/2024 ItemSales
22.330	IT	In Use	admin	6/12/2024	006	06/12/2024 ItemSales
22.338	IT	Balanced	admin	6/13/2024	000	06/13/2024 ItemSales
22.337	IT	Balanced	admin	6/13/2024	001	06/13/2024 ItemSales
22.340	IT	Balanced	admin	6/13/2024	003	06/13/2024 ItemSales
22.339	IT	Balanced	admin	6/13/2024	004	06/13/2024 ItemSales
22.335	IT	Balanced	admin	6/13/2024	005	06/13/2024 ItemSales

Enter Inventory Transactions [Batch: IMIT-0022317]

Tran Type: [Dropdown] Tran No: [Text] Date: [Date]

Item: [Text]

Quantity: 0.0000 UOM: [Dropdown] Unit Cost: 0.0000 Est Amount: 0.00

Account: [Text] Reference: [Text] Reason Code: [Text] Bin: [Text]

To Warehouse: [Text] To Bin: [Text]

Comment: [Text]

Buttons: Components..., Dist..., OK, Undo

Transactions Table:

Tran Type	Tran No	Date	Item	Quantity	UO
IM Sale	370207190	06/10/2024	370207190	10.0000	Each
IM Sale	370213004	06/10/2024	370213004	9.0000	Each
IM Sale	370221002	06/10/2024	370221002	12.0000	Each
IM Sale	370222003	06/10/2024	370222003	13.0000	Each
IM Sale	370222535	06/10/2024	370222535	8.0000	Each
IM Sale	370222562	06/10/2024	370222562	8.0000	Each
IM Sale	370223020	06/10/2024	370223020	21.0000	Each
IM Sale	370223031	06/10/2024	370223031	5.0000	Each
IM Sale	370224070	06/10/2024	370224070	42.0000	Each

Figura 18. Pantalla de Batch de ventas y transacciones.
Elaborado por: Luis Tayupanta (2024).

Revisión de inventarios.

Para una gestión eficiente del inventario, es esencial registrar el movimiento diario de los productos y garantizar que la información sea fácil de interpretar y transferir a una base de datos para su análisis. Este programa facilita la descarga de la información requerida como se visualiza en la Figura 19, permitiendo filtrar por parámetros como ítem, lote o bodega, dentro del período de tiempo seleccionado. Además, los datos pueden exportarse en formatos como Excel, Word y PDF, adaptándose a distintas necesidades.

Setting: ELMs Print Report Settings

Main Options

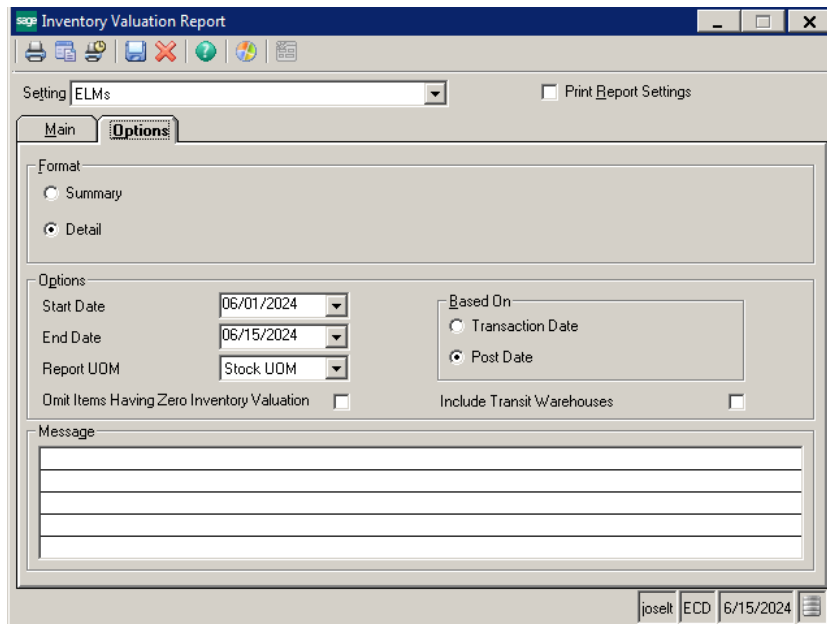
Sort

Field	Sort Order	Subtotal	Page Break
Inventory Account	Ascending	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Select

Field	Condition	
Item	Is equal to	370224075
Item Type	All	
Warehouse	Is equal to	000
Purchase Product Line	All	
Sales Product Line	All	
Buyer	All	
Status	All	
GL Account Number	All	

joselt ECD 6/15/2024



Item Description	Purch Prod Ln	Item Type Warehouse	Val Method	Stock UOM	Quantity	Unit Cost	Inv Value
		Tran Date Tran ID Post Date					
Inventory Account: 130700000 INVENTARIO - PRODUCTO							
370224075	TF	Finished Good Average	Each				
Transfer Factor Plus Tin Factor					Beginning Balance:	23,855.0000	144,931.30
61/2024		370224075-SA	61/2024		-99.0000	6.0754	-236.94
61/2024		370224075-SR	61/2024		1.0000	6.0800	6.08
63/2024		370224075-SA	63/2024		-209.0000	6.0755	-1,269.78
63/2024		370224075-SR	63/2024		1.0000	6.0800	6.08
64/2024		370224075-SA	64/2024		-175.0000	6.0755	-1,065.21
65/2024		370224075-SA	65/2024		-148.0000	6.0755	-899.18
66/2024		370224075-SA	66/2024		-95.0000	6.0755	-577.17
67/2024		370224075-SA	67/2024		-133.0000	6.0755	-808.04
68/2024		370224075-SA	68/2024		-26.0000	6.0754	-157.96
69/2024		370224075-SA	69/2024		-5.0000	6.0750	-30.38
Ending Balance:					23,027.0000	6.0755	139,900.80
Inventory Account: 130700000 INVENTARIO - PRODUCTO							139,900.80
Report Total:							139,900.80

Figura 19. Pantalla de reporte de inventario.
Elaborado por: Luis Tayupanta (2024).

Reporte de ventas

Se solicitó incorporar al programa Citrix Works pace la funcionalidad de generar un reporte de ventas en tiempo real Figura 20, el cual puede descargarse desde la plataforma en línea <https://reports.4life.com/>. Este reporte es una herramienta esencial para gestionar el inventario de productos disponibles, proyectar las ventas y planificar pedidos oportunamente, evitando problemas de desabastecimiento.

Para obtener el reporte, es necesario especificar el período de tiempo deseado. Como parte de un control eficaz, este proceso se realiza diariamente, permitiendo llevar un registro detallado en Excel del movimiento de cada producto.

Item ID	Name	Quantity	Ship Date	weight	Order ID	Description
1858262	DELIA YOLANDA SANTANDER SANTANDER	1	7/28/2024	0	63579056	Te4life (each)
2424090	Alex Rodrigo Ocampo Salinas	2	7/28/2024	0	63579047	Te4life (each)
1858262	DELIA YOLANDA SANTANDER SANTANDER	1	7/28/2024	0	63579056	Pre/Obiotics
1858262	DELIA YOLANDA SANTANDER SANTANDER	1	7/28/2024	0	63579056	Aloe Vera Stix Tropical
2475346	THALIA BELICELA	3	7/28/2024	0.1452	63579372	Transfer Factor Plus Tri Factor (90
275458	SEGUNDO JUAN JOSE MAITA LANDI	1	7/28/2024	0.1452	63580375	Transfer Factor Plus Tri Factor (90
275458	SEGUNDO JUAN JOSE MAITA LANDI	1	7/28/2024	1.2861	63580375	Transfer Factor RioVida Burst Tri-F
2424090	Alex Rodrigo Ocampo Salinas	1	7/28/2024	0	63579047	Transfer Factor Collagen 15ct
275458	SEGUNDO JUAN JOSE MAITA LANDI	1	7/28/2024	0	63580375	4Life Transfer Factor KBU
2424090	Alex Rodrigo Ocampo Salinas	1	7/28/2024	0	63579047	Nutrastart Vanilla (single)
1858262	DELIA YOLANDA SANTANDER SANTANDER	1	7/28/2024	0	63579056	BioEFA
1858262	DELIA YOLANDA SANTANDER SANTANDER	1	7/28/2024	0	63579051	Fibre System Plus
2475346	THALIA BELICELA	1	7/28/2024	0	63579372	4Life Welcome Letter
2475346	THALIA BELICELA	1	7/28/2024	0	63579372	About 4Life Flyer
2475346	THALIA BELICELA	1	7/28/2024	0	63579372	PVP List
2475346	THALIA BELICELA	1	7/28/2024	0	63579372	Ecuador 4Life Folder
2475346	THALIA BELICELA	1	7/28/2024	0	63579372	Waived Administrative Fee

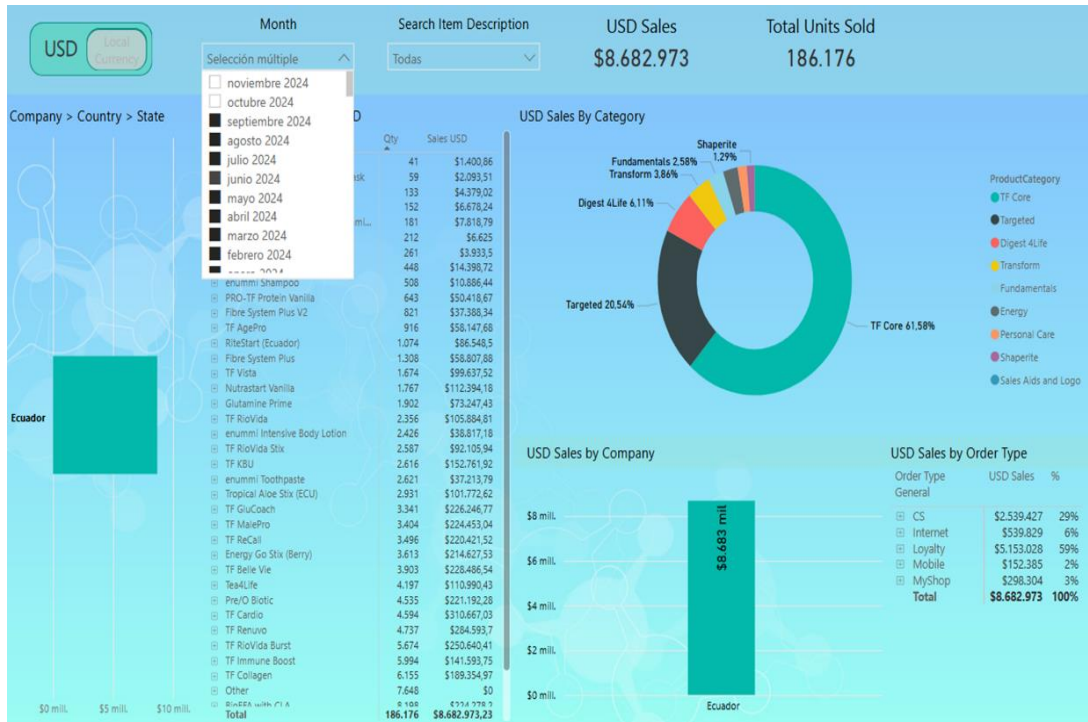
MES	FECHA	ORDEN	TRANFERENCIA	ENTRAN	SALEN	TOTAL	DEVOLUCION	OBSERVACION
NOVIEMBRE	13/11/2024	64585609			5	9035		
NOVIEMBRE	13/11/2024	64585609			1	9034		
NOVIEMBRE	13/11/2024	64585633			2	9032		
NOVIEMBRE	13/11/2024	64585633			1	9031		
NOVIEMBRE	13/11/2024	64585802			2	9029		
NOVIEMBRE	13/11/2024	64585949			1	9028		
NOVIEMBRE	13/11/2024	64585972			1	9027		
NOVIEMBRE	13/11/2024	64586003			2	9025		
NOVIEMBRE	13/11/2024	64586003			1	9024		
NOVIEMBRE	13/11/2024	64586186			1	9023		
NOVIEMBRE	13/11/2024	64586707			2	9021		

Figura 20. Reporte de Ventas.
Elaborado por: Luis Tayupanta (2024).

La información proporcionada por el reporte de ventas diario también se utiliza para alimentar Power BI, una herramienta de análisis de datos y visualización desarrollada por Microsoft. Power BI está diseñada para transformar datos crudos en información clara, comprensible y visualmente atractiva. Es parte del ecosistema de inteligencia de negocios (BI), permitiendo a las organizaciones recopilar, integrar, analizar y compartir datos, ya sea en tiempo real o históricos, de manera eficiente. Entre sus principales funcionalidades, Power BI permite:

- Generar gráficos, tablas, mapas interactivos y otros elementos visuales que simplifican el análisis de grandes volúmenes de datos.
- Supervisar datos actualizados al instante, lo que facilita decisiones rápidas y oportunas.
- Conectar con diversas fuentes, como bases de datos, hojas de cálculo, servicios en la nube y plataformas locales, consolidando toda la información en un solo lugar.
- Diseñar reportes y paneles interactivos que son útiles para equipos operativos y la alta dirección en la toma de decisiones estratégicas.
- Programar actualizaciones automáticas de datos, eliminando tareas manuales repetitivas y mejorando la eficiencia operativa.
- Compartir informes y paneles con otros usuarios dentro de la organización, fomentando una mayor colaboración. Además, estos son accesibles desde cualquier dispositivo con conexión a Internet.

Se presentan en la Figura 21, los reportes desarrollados para garantizar un control eficiente del inventario en la empresa.



**Figura 21. Reporte Power BI de Ventas.
Elaborado por: Luis Tayupanta (2024).**

En el reporte de la Figura 22, se puede visualizar el resultado de las ventas filtrando los meses que se necesiten revisar sacando el acumulado que tenemos en el año dependiendo los meses que se filtraron, el reporte genera resultados en dólares, cantidad y tendencia se debe filtrar el producto que se desea revisar al igual que el periodo de tiempo.



Figura 22. Reporte Power BI de Ventas por meses y años.
Elaborado por: Luis Tayupanta (2024).

En el reporte de la Figura 23, se reflejan los movimientos que tienen los productos en un tiempo determina, el reporte genera resultados en dólares, cantidad y tendencia se debe filtrar el producto que se desea revisar al igual que el periodo de tiempo, la diferencia con el anterior es que se puede hacer comparaciones con años anteriores para ver la fluctuación que tienen los productos dentro de un periodo de tiempo.



Figura 23. Reporte Power BI comparación de Ventas por meses y años.
Elaborado por: Luis Tayupanta (2024).

Cronograma de actividades.

En la Tabla 10 se visualiza el cronograma para gestionar el tiempo, los recursos y las responsabilidades, asegurando que la implementación de la propuesta se realice de manera eficiente y dentro de un tiempo establecido. El cronograma esta dividido en 4 fases planificación, recolección, desarrollo e implementación del trabajo.

En la fase de planificación de junio a julio se define el problema y objetivos de la investigación, se establece el problema a resolver y los objetivos del estudio, se recopila información científica y técnica relevante para diseñar la estructura del trabajo.

En la Fase de Recolección y Análisis de Datos de julio a agosto se realiza la recolección de datos se crean formatos de registro para recopilar datos históricos y estadísticos, se analiza los datos e identificación de problemáticas para procesar los datos para identificar los problemas clave.

En la fase de Desarrollo de Soluciones de agosto a octubre se Diseña estrategias de optimización para definir estrategias para mejorar la cadena de suministro seleccionando e implementando herramientas de pronosticar la demanda.

En la fase final de Implementación y Evaluación de octubre a enero se elaboran modelos de pronóstico y pedido óptimo de productos haciendo simulaciones con modelos predictivos, se prueba la solución en un entorno controlado y se monitorea los resultados e indicadores se miden los resultados para evaluar la efectividad del sistema y por último se realizan ajustes finales para optimizar la solución.

Análisis de costos

En la Tabla 11 se presenta una descripción detallada de las actividades, considerando las horas empleadas, los costos asociados y el propósito de cada etapa dentro del trabajo. La fase de recolección de datos requirió 20 horas de trabajo, dedicadas al mapeo de fuentes, la extracción inicial y la validación de la información, con un costo de \$5 por hora, totalizando \$100, asociado específicamente a la mano de obra.

En el pronóstico de la demanda, se diseñaron e implementaron modelos matemáticos y/o estadísticos con Minitab, utilizando series de tiempo y técnicas de suavización exponencial (simple y doble) para anticipar comportamientos futuros a partir de datos históricos. Se destinaron 10 horas a la configuración de las herramientas de análisis, el ajuste de parámetros de los modelos y la validación preliminar. El costo total de \$50,00 se mantiene relativamente bajo, ya que la labor fue asumida por un equipo interno a lo largo de dichas 10 horas.

Para desarrollar el módulo Citrix de ventas en tiempo real, se solicitó al corporativo la programación y personalización de esta funcionalidad con el objetivo de brindar un acceso seguro y centralizado a la información de ventas, implicó diseñar la arquitectura del sistema, integrar las fuentes de datos y configurar los protocolos de seguridad y accesibilidad propios de la plataforma Citrix, permitiendo a los usuarios visualizar datos de forma inmediata y actualizada; esta labor requirió 10 horas de trabajo y un costo total de \$300, lo cual refleja la necesidad de emplear desarrolladores especializados.

En el módulo de Power BI se desarrollaron paneles y reportes interactivos para la visualización y análisis de la información recolectada y procesada. Las 8 horas invertidas, con un costo total de \$400, reflejan la necesidad de programadores o consultores especializados que configuran tableros avanzados e integran funcionalidades personalizadas.

Al final se solicitó la adquisición de una parte de la licencia de Citrix Workspace con el objetivo de implementar el control del inventario en tiempo real. Sin embargo, debido a restricciones, no fue posible obtener el costo exacto de la

ampliación de dicha licencia. Como referencia, se estima que el costo de una licencia anual de Citrix Workspace para un usuario es de aproximadamente \$1,169. De manera similar, en el caso de Power BI, solo se solicitó la compra de la licencia, pero no se logró obtener el costo real. No obstante, se puede considerar un costo de mercado aproximado de \$288 anuales para dicha licencia.

Tabla 11. Análisis de costos.

N°	ACTIVIDADES	Horas	Costo
1	Recolección de datos	20	\$ 100,00
2	Elaboración de modelos de pronóstico	10	\$ 50,00
3	Desarrollo de módulo Citrix ventas en tiempo real (programadores)	10	\$ 300,00
4	Desarrollo de módulo Power BI (programadores)	8	\$ 400,00
5	Licencia Citrix Workspace		\$1.169,00
6	Licencia Power BI		\$ 288,00
TOTAL			\$ 2.307,00

Elaborado por: Luis Tayupanta (2024).

El monto total \$2307 integra los costos de mano de obra (horas dedicadas a la recolección de datos, modelado y desarrollo de módulos) más las licencias necesarias para la implementación de la solución (Citrix Workspace y Power BI).

CAPÍTULO IV

EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA Y RESULTADOS OBTENIDOS

Proceso de ejecución.

La ejecución de la propuesta del presente trabajo parte de una necesidad empresarial basada en la mejora de la gestión de la cadena de suministros de comercialización de suplementos alimenticios.

Se partió de la identificación de la problemática visualizada y los resultados obtenidos en años pasados pero enfocados específicamente en los del año 2023, los mismos que demuestran un porcentaje de desabastecimiento de algunos productos de alta demanda, que por no tener el control constante se han descontinuado de la bodega.

Para determinar la rotación de los productos, se llevó a cabo un análisis completo del portafolio de la empresa utilizando la metodología ABC-XYZ. Este enfoque permite identificar los productos que requieren mayor atención y deben estar siempre disponibles para garantizar la continuidad operativa y mantener la competitividad en el mercado local.

Por ello, para la ejecución de la propuesta se han utilizado diversas herramientas estadísticas, como la suavización exponencial simple y doble, para proyectar la demanda futura. Además, se han aplicado cálculos específicos para la gestión de pedidos, incluyendo la determinación de la cantidad óptima de pedido, el punto de reorden y el inventario de seguridad, con el objetivo de garantizar la disponibilidad de productos en las bodegas.

La implementación del sistema propuesto tiene como objetivo optimizar la gestión de la cadena de suministro en el abastecimiento de productos, mejorando la eficiencia en el proceso de compra y almacenamiento. Esta optimización contribuirá a reducir tiempos y costos operativos, generando ahorros significativos en la adquisición, almacenamiento y transporte de los productos.

Asimismo, el sistema de gestión de inventarios garantizará la disponibilidad continua de productos para los consumidores, mientras proporciona información estratégica clave para la toma de decisiones en áreas críticas como abastecimiento, comercialización y gestión de inventarios.

Desarrollo de la ejecución de la propuesta.

En el presente trabajo de investigación se han cumplido todas las actividades planificadas, desde la solicitud del tema para el trabajo de titulación y la propuesta metodológica, hasta la planificación de los pedidos, considerando la demanda de los productos según su rotación. Para ello, se han aplicado herramientas estadísticas y cálculos específicos orientados a la optimización de la gestión de pedidos.

Fue fundamental identificar la existencia del problema relacionado con la falta de stock en los productos comercializados durante el año 2023. Este análisis permitió determinar que se registró una pérdida de 15,575 unidades no entregadas, lo que resultó en una pérdida financiera de \$950,852.00.

Tras realizar la proyección de la demanda para asegurar los pedidos a tiempo, se evidenció una mejora en los resultados de ventas de 2024, donde ya no se registraron pérdidas de ventas en los productos de alta rotación. Esto contribuyó a una reducción de costos en pedidos emergentes, al optar por importaciones

marítimas más económicas en lugar de aéreas. Además, se lograron menores costos de almacenamiento al evitar que los productos permanecieran por largos períodos en inventario o, incluso, tuvieran que ser dados de baja por caducidad.

Resultados obtenidos.

Para analizar la situación actual de la empresa, se ha llevado a cabo un estudio de las ventas del año 2024. La Tabla 12, presenta las ventas mensuales de todos los productos ofrecidos por la empresa desde enero hasta septiembre de 2024. Los productos que se encuentran resaltados Tea, Malepro, Prebiotico, Tranfer Factor Plus, Body lotion y Toothpaste, corresponden a los productos que enfrentaron problemas de ventas en 2023 debido a la falta de stock. Tras implementar la optimización en los pedidos, se evidencia que la empresa no ha experimentado problemas relacionados con la falta de inventario en estos productos. Además, el análisis refleja una alta concentración de ventas en ciertos productos, mientras que otros muestran un desempeño limitado. Esta información proporciona una base sólida para tomar decisiones estratégicas en la gestión de inventarios, marketing y operaciones, con el objetivo de maximizar la rentabilidad y satisfacer eficazmente la demanda del mercado.

Tabla 12. Ventas año 2024 (UND).

PRODUCTO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	TOTAL
FIBRE SYSTEM	421	270	294	351	305	295	274	249	253	2712
TEA4LIFE	762	546	632	665	665	640	613	585	574	5682
BCV	624	560	521	482	577	554	530	579	553	4980
RECALL	485	381	389	456	509	470	469	409	452	4020
BELLEVE	470	464	469	479	486	520	526	486	510	4410
MALEPRO	403	333	304	366	471	451	394	390	388	3500
PROBIOTIC	463	426	430	490	604	616	529	491	621	4670
TROPICAL ALOE VERA	342	342	391	359	397	368	300	308	291	3098
REGULAR	1056	2970	740	837	1260	1277	1331	1108	1320	11899
PLUS	7264	6103	6221	6193	7549	8577	7342	6890	7304	63443
GLUTAMINE	200	208	169	257	323	137	88	250	306	1938
R.V.JUGO IND	304	242	241	256	301	294	309	265	271	2483
BURST	853	774	616	664	824	703	765	641	707	6547
STIX	371	382	2417	402	473	408	394	387	482	5716
RENUVO	476	504	525	537	725	747	605	646	624	5389
BODY LOTION	317	316	282	289	196	737	583	540	617	3877
TOOTHPASTE	732	675	720	692	482	524	563	473	521	5382
SHAMPOO	181	184	165	180	124	141	93	158	136	1362
CONDITIONER NEW	120	79	82	84	62	78	73	72	83	733
AKWA CLEANSER	80	76	82	70	68	74	65	64	75	654
AKWA TONER	46	36	42	41	37	37	47	31	35	352
AKWA VOLCANIC MUD	8	17	19	15	16	8	23	13	15	134
AKWA VITAMIN SERUM	54	38	38	38	40	36	40	41	38	363
AKWA REFINING EYE	33	27	38	35	24	33	29	27	32	278
AKWA MOISTURE	105	98	113	97	106	103	122	99	117	960
AKWA HYDRATING SHEET	9	14	8	9	16	8	9	8	12	93
COLLAGENO	956	785	804	2858	757	1334	1062	902	1115	10573
TF KBU	263	368	263	326	286	278	296	304	260	2644
RITESTART	133	107	132	152	152	103	112	152	159	1202
ENERGY	2749	475	559	594	733	665	680	663	687	7805
PRO TF	38	157	101	131	105	96	92	94	94	908
NUTRASTART	368	291	299	279	279	234	275	215	259	2499
BIOEFA	1379	1343	1298	1371	1443	1390	1438	1368	1536	12566
TF-BOOST	896	542	702	588	762	700	703	636	749	6278
GLU COACH	425	342	357	362	433	423	383	497	400	3622
VISTARI	227	226	216	194	256	231	224	212	240	2026

Elaborado por: Luis Tayupanta (2024).

Análisis de Pareto en venta de unidades y ganancia en dólares.

En la Tabla 13, se presenta un análisis de Pareto considerando todos los productos, evaluando tanto las unidades vendidas como las ganancias en dólares. Este análisis tiene como objetivo verificar si los productos identificados en 2023 permanecen dentro del principio 80/20 en 2024, asegurando así una base sólida para el análisis estadístico del siguiente período.

Tabla 13. Pareto de venta de productos 2024 (UND).

PRODUCTO	UNIDADES	PARETO	
TF PLUS	63443	32,57%	
BIOEFA	12566	6,45%	
REGULAR	11899	6,11%	
COLLAGENO	10573	5,43%	
ENERGY	7805	4,01%	
BURST	6547	3,36%	
TF-BOOST	6278	3,22%	
STIX	5716	2,93%	80%
TEA4LIFE	5682	2,92%	
RENUVO	5389	2,77%	
TOOTHPASTE	5382	2,76%	
BCV	4980	2,56%	
PROBIOTIC	4670	2,40%	
BELLEVE	4410	2,26%	
RECALL	4020	2,06%	
BODY LOTION	3877	1,99%	
GLU COACH	3622	1,86%	
MALEPRO	3500	1,80%	
TROPICAL ALOE VERA	3098	1,59%	
FIBRE SYSTEM	2712	1,39%	
TF KBU	2644	1,36%	
NUTRASTART	2499	1,28%	
R.V.JUGO IND	2483	1,27%	
VISTARI	2026	1,04%	
GLUTAMINE	1938	0,99%	
SHAMPOO	1362	0,70%	20%
RITESTART	1202	0,62%	
AKWA MOISTURE	960	0,49%	
PRO TF	908	0,47%	
CONDITIONER NEW	733	0,38%	
AKWA CLEANSER	654	0,34%	
AKWA VITAMIN SERUM	363	0,19%	
AKWA TONER	352	0,18%	
AKWA REFINING EYE	278	0,14%	
AKWA VOLCANIC MUD	134	0,07%	
AKWA HYDRATING SHEET	93	0,05%	
	194798	100%	

Elaborado por: Luis Tayupanta (2024).

La Tabla 13, presenta un análisis de Pareto basado en las unidades vendidas de los productos. En la misma se visualiza que los productos analizados en el año 2023 dentro del Pareto 80/20 son los mismos que tenemos en el año 2024 por lo que el análisis estuvo bien realizado con la diferencia que en el presente periodo ya no tenemos problemas de inventario por falta de stock de productos, se realiza un desglose y análisis de los resultados:

El 80% de las ventas totales (concentración significativa) proviene de los productos más vendidos, que incluyen PLUS, BIOEFA, REGULAR, COLLAGENO, y otros hasta RECALL. Estos son productos de alta prioridad para la empresa, ya que generan la mayor proporción de ingresos y requieren atención estratégica en su gestión de inventarios y abastecimiento.

El 20% restante está compuesto por productos de menor rotación, como VISTARI, GLUTAMINE, y otros, que tienen una contribución limitada a las ventas totales.

El 20% superior está liderado con el PLUS con una contribución del 32.57% en unidades vendidas, seguido por BIOEFA (6.45%) y REGULAR (6.11%). Estos productos deben mantenerse siempre en stock, ya que su ausencia podría impactar significativamente en las ventas y en la satisfacción del cliente.

La Tabla 14, presenta un análisis de los ingresos en dólares generados por cada producto, aplicando el principio de Pareto 80/20. En congruencia con el análisis previo de Pareto basado en las unidades vendidas, se confirma que los productos evaluados en el año 2023 mantienen su relevancia en las ventas del período actual. Este resultado valida la selección de dichos productos como clave y refuerza la necesidad de continuar con este enfoque en el próximo período.

Tabla 14. Pareto de venta de productos 2024 (USD).

PRODUCTO	USD	PARETO
TF PLUS	\$ 2.289.140,00	33,45%
REGULAR	\$ 463.378,30	6,77%
ENERGY	\$ 421.976,10	6,17%
RENUVO	\$ 285.824,00	4,18%
BCV	\$ 258.669,60	3,78%
BIOEFA	\$ 255.612,00	3,74%
COLLAGENO	\$ 249.070,50	3,64%
RECALL	\$ 217.662,90	3,18%
BELLEVE	\$ 210.380,10	3,07%
BURST	\$ 190.872,50	2,79%
GLU COACH	\$ 189.205,10	2,76%
MALEPRO	\$ 176.914,50	2,59%
STIX	\$ 174.481,30	2,55%
PROBIOTIC	\$ 164.755,50	2,41%
NUTRASTART	\$ 136.476,90	1,99%
TF KBU	\$ 125.552,00	1,83%
TEA4LIFE	\$ 113.374,80	1,66%
FIBRE SYSTEM	\$ 103.891,20	1,52%
VISTARI	\$ 101.923,50	1,49%
TF-BOOST	\$ 97.095,60	1,42%
TROPICAL ALOE VERA	\$ 83.502,30	1,22%
RITESTART	\$ 83.216,70	1,22%
R.V.JUGO IND	\$ 80.766,00	1,18%
PRO TF	\$ 66.997,70	0,98%
BODY LOTION	\$ 65.408,00	0,96%
GLUTAMINE	\$ 55.272,00	0,81%
TOOTHPASTE	\$ 54.726,00	0,80%
AKWA MOISTURE	\$ 29.500,80	0,43%
SHAMPOO	\$ 25.334,40	0,37%
AKWA CLEANSER	\$ 19.443,90	0,28%
AKWA VITAMIN SERUM	\$ 14.448,00	0,21%
AKWA TONER	\$ 11.121,60	0,16%
AKWA REFINING EYE	\$ 10.962,00	0,16%
CONDITIONER NEW	\$ 9.246,30	0,14%
AKWA VOLCANIC MUD	\$ 4.375,70	0,06%
AKWA HYDRATING SHEET	\$ 2.866,50	0,04%
	\$ 6.843.444,30	100%

80%

20%

Elaborado por: Luis Tayupanta (2024).

El 80% de los ingresos totales proviene de los productos de mayor rentabilidad, liderados por PLUS (33,45%), REGULAR (6,77%), y ENERGY (6,17%). Estos productos en conjunto con los que se visualiza en el Pareto de unidades vendidas son fundamentales para el negocio y requieren estrategias sólidas para garantizar su disponibilidad y maximizar su potencial de mercado.

El producto clave con el 20% superior es el PLUS ya que se destaca con más de un tercio de los ingresos totales, consolidándose como el principal generador de valor para la empresa.

El análisis de Pareto confirma que la empresa depende significativamente de un grupo reducido de productos que generan la mayor parte de sus ingresos. Sin embargo, también resalta la importancia de conservar los productos de menor rentabilidad, ya que estos actúan como complementos estratégicos de los productos estrella. Estos productos no solo contribuyen a la experiencia del cliente, sino que también son utilizados para promociones o como incentivos para premiar a los clientes que cumplen con estándares de compra mensuales, fortaleciendo así la fidelización y el compromiso del mercado.

Evaluación de la ejecución.

En la Tabla 15, se muestran las ventas registradas durante el año 2023 y las ventas de los primeros 9 meses de 2024. Se observa un nivel constante sin fluctuaciones significativas, tanto al alza como a la baja. Esto indica que los análisis realizados en la proyección de ventas y los cálculos específicos para el pedido de productos fueron acertados. Como resultado, durante el transcurso de 2024 no hemos experimentado problemas por falta de productos para la venta, lo que ha permitido

reducir los costos asociados con las importaciones y el almacenamiento de productos sin movimiento en la bodega.

Tabla 15. Ventas 2023 vs 2024 (UND).

PRODUCTO	Ene		Feb		Mar		Abr		May		Jun		Jul		Ago		Sep		Oct	Nov	Dic
	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024			
FIBRE SYSTEM	311	421	428	270	417	294	458	351	445	305	393	295	448	274	419	249	324	253	378	375	341
TEA4LIFE	1257	762	1056	546	1022	632	274	665	0	665	1154	640	1205	613	1046	585	894	574	1009	1007	2734
BCV	748	624	638	560	639	521	547	482	682	577	690	554	827	530	641	579	578	553	598	651	527
RECALL	419	485	2369	381	343	389	393	456	464	509	495	470	511	469	454	409	373	452	435	452	411
BELLEVIE	607	470	474	464	536	469	604	479	599	486	657	520	746	526	568	486	2506	510	388	447	438
MALEPRO	445	403	410	333	402	304	480	366	446	471	1893	451	354	394	307	390	341	388	355	49	479
PROBIOTIC	603	463	454	426	119	430	64	490	630	604	535	616	595	529	491	491	601	621	905	561	464
TROPICAL ALOE VERA	370	342	946	342	315	391	444	359	451	397	426	368	386	300	404	308	380	291	441	444	357
REGULAR	1441	1056	3197	2970	1084	740	3678	837	1074	1260	1332	1277	1367	1331	1098	1108	2145	1320	2712	1160	1341
PLUS	14328	7264	8099	6103	2320	6221	9117	6193	9584	7549	9223	8577	14357	7342	7711	6890	8910	7304	2583	7889	8955
GLUTAMINE	217	200	164	208	188	169	394	257	194	323	237	137	266	88	288	250	340	306	622	302	249
R.VJUGO IND	549	304	406	242	415	241	426	256	409	301	421	294	503	309	468	265	422	271	750	397	328
BURST	1294	853	2739	774	728	616	859	664	827	824	967	703	1035	765	785	641	1884	707	2439	936	978
STIX	553	371	442	382	411	2417	518	402	495	473	498	408	557	394	2461	387	516	482	835	2310	399
RENUVO	937	476	677	504	673	525	1106	537	665	725	666	747	823	605	634	646	651	624	915	2620	414
BODY LOTION	61	317	405	316	369	282	402	289	356	196	434	737	538	583	346	540	353	617	401	373	398
TOOTH PASTE	874	732	753	675	730	720	768	692	799	482	916	524	225	563	774	473	826	521	758	780	771
SHAMPOO	271	181	218	184	205	165	265	180	234	124	228	141	258	93	219	158	215	136	225	189	207
CONDITIONER NEW	142	120	126	79	133	82	145	84	139	62	140	78	182	73	90	72	114	83	200	200	104
AKWA CLEANSER	82	80	77	76	82	82	96	70	74	68	29	74	87	65	100	64	83	75	107	35	79
AKWA TONER	36	46	32	36	50	42	53	41	33	37	68	37	69	47	45	31	38	35	59	48	45
AKWA VOLCANIC MUD	13	8	26	17	35	19	20	15	26	16	25	8	28	23	23	13	29	15	28	15	5
AKWA VITAMIN SERUM	59	54	61	38	48	38	56	38	63	40	71	36	85	40	72	41	42	38	61	42	43
AKWA REFINING EYE	45	33	49	27	43	38	37	35	37	24	54	33	51	29	44	27	43	32	44	23	27
AKWA MOISTURE	121	105	93	98	133	113	128	97	100	106	137	103	144	122	104	99	166	117	104	107	118
AKWA HYDRATING SHEET	13	9	25	14	27	8	5	9	26	16	15	8	2	9	10	8	20	12	25	17	16
COLLAGENO	1244	956	1289	785	3298	804	1121	2858	1257	757	5489	1334	1118	1062	1087	902	1137	1115	1429	2879	745
TF KBU	366	263	328	368	328	263	275	326	304	286	305	278	330	296	342	304	215	260	226	253	240
RITESTART	240	133	177	107	199	132	194	152	192	152	236	103	195	112	171	152	168	159	146	956	120
ENERGY	519	2749	462	475	567	559	633	594	611	733	2623	665	583	680	547	663	656	687	834	773	670
PRO TF	124	38	109	157	209	101	157	131	174	105	149	96	187	92	160	94	136	94	131	103	28
NUTRASTART	338	368	294	291	347	299	440	279	410	279	435	234	460	275	344	215	89	259	199	353	400
BIOEFA	1699	1379	603	1343	1655	1298	1637	1371	1669	1443	1699	1390	1808	1438	1435	1368	1415	1536	3264	1254	1252
4Life TF-Boost		896		542		702		588		762		700		703		636		749			1844
GLU COACH	514	425	418	342	404	357	426	362	368	433	433	423	456	383	399	497	321	400	360	362	350
VISTARI	239	227	253	226	239	216	434	194	1413	256	212	231	44	224	231	212	204	240	200	214	239

Elaborado por: Luis Tayupanta (2024).

En la Tabla 16, se detalla un reporte de importaciones realizadas en el año 2023 vs 2024 en cual podemos evidenciar los cambios que se ha realizado en la optimización de la cadena de suministros de la empresa de comercialización de suplementos alimenticios.

Tabla 16. Importaciones 2023 vs 2024 (QTY).

2023				2024					
N° EMBARQUE	VIA	FECHA DE ARRIBO	COSTO	N° EMBARQUE	VIA	FECHA DE ARRIBO	COSTO		
1	EDO 1467	AEREO	ENE	\$ 107.124,43	1	EDO 1494	AEREO	ENE	\$ 49.405,26
2	EDO 1468	AEREO	ENE	\$ 87.945,62	2	EDO 1495	AEREO	ENE	\$ 32.464,76
3	EDO 1469	AEREO	FEB	\$ 22.732,24	3	EDO 1496	AEREO	ENE	\$ 42.140,38
4	EDO 1470	AEREO	MAR	\$ 42.482,54	4	EDO 1497	AEREO	ENE	\$ 42.659,52
5	EDO 1471	AEREO	MAR	\$ 188.327,28	5	EDO 1498	AEREO	FEB	\$ 242.620,65
6	EDO 1472	AEREO	MAR	\$ 94.192,69	6	EDO 1499	AEREO	FEB	\$ 49.924,49
7	EDO 1473	AEREO	ABR	\$ 59.448,10	7	EDO 1500	AEREO	FEB	\$ 154.370,48
8	EDO 1474	AEREO	ABR	\$ 151.043,00	8	EDO 1501	AEREO	MAR	\$ 75.053,68
9	EDO 1475	AEREO	ABR	\$ 43.457,09	9	EDO 1502	AEREO	ABR	\$ 162.164,46
10	EDO 1476	AEREO	MAY	\$ 115.580,66	10	EDO 1503	AEREO	ABR	\$ 23.687,47
11	EDO 1477	AEREO	MAY	\$ 141.069,00	11	EDO 1504	AEREO	MAY	\$ 56.655,07
12	EDO 1478	AEREO	JUN	\$ 233.769,13	12	EDO 1505	MARITIMO	JUN	\$ 24.273,06
13	EDO 1479	AEREO	JUL	\$ 37.537,19	13	EDO 1506	AEREO	MAY	\$ 12.694,75
14	EDO 1480	AEREO	JUL	\$ 21.576,97	14	EDO 1507	MARITIMO	JUN	\$ 66.339,76
15	EDO 1481	AEREO	AGO	\$ 165.269,65	15	EDO 1508	MARITIMO	JUL	\$ 52.314,51
16	EDO 1482	AEREO	AGO	\$ 94.689,61	16	EDO 1509	MARITIMO	JUL	\$ 44.575,35
17	EDO 1483	AEREO	AGO	\$ 85.639,24	17	EDO 1510	AEREO	JUL	\$ 30.253,38
18	EDO 1484	AEREO	SEP	\$ 29.721,29	18	EDO 1511	AEREO	JUN	\$ 15.615,03
19	EDO 1485	AEREO	SEP	\$ 267.335,99	19	EDO 1512	AEREO	JUL	\$ 22.208,60
20	EDO 1486	AEREO	SEP	\$ 49.121,56	20	EDO 1513	MARITIMO	AGO	\$ 91.171,85
21	EDO 1487	AEREO	SEP	\$ 54.141,95	21	EDO 1514	AEREO	JUL	\$ 21.721,17
22	EDO 1488	AEREO	NOV	\$ 72.646,32	22	EDO 1515	AEREO	JUL	\$ 87.794,93
23	EDO 1489	AEREO	NOV	\$ 53.520,71	23	EDO 1516	MARITIMO	AGO	\$ 44.775,87
24	EDO 1490	AEREO	NOV	\$ 17.402,28	24	EDO 1517	AEREO	JUL	\$ 54.743,77
25	EDO 1491	AEREO	NOV	\$ 11.400,42	25	EDO 1518	AEREO	JUL	\$ 26.943,78
26	EDO 1492	AEREO	DIC	\$ 57.192,66	26	EDO 1519	MARITIMO	AGO	\$ 46.988,76
27	EDO 1493	AEREO	DIC	\$ 44.135,41	27	EDO 1520	AEREO	AGO	\$ 32.524,27
					28	EDO 1521	AEREO	AGO	\$ 3.894,64
					29	EDO 1522	AEREO	SEP	\$ 97.030,62
					\$ 1.707.010,32				
AHORRO \$ 385.194,91									

Elaborado por: Luis Tayupanta (2024).

Al analizar la Tabla 16, de las importaciones realizadas en el año 2023 vs las del 2024 podemos destacar los siguiente:

- Gracias a una planificación organizada de las ventas, en 2024 se han realizado 29 pedidos de importación, comparados con los 21 pedidos realizados en 2023, lo que ha generado un ahorro de \$385,194.91 en lo que va del año.
- Durante 2024, se han concretado 7 pedidos de importación vía marítima, en contraste con 0 importaciones marítimas realizadas en 2023. Este avance ha sido posible gracias a la planificación eficiente basada en los

datos de 2023, lo que permitió implementar un modelo de pedidos por vía marítima.

En la Tabla 17, se detalla un reporte de gastos de almacenaje de producto realizados en el año 2023 vs 2024 en cual podemos evidenciar el ahorro generado en los pagos adicionales por exceso de producto en la empresa de comercialización de suplementos alimenticios.

Tabla 17. Gastos de almacenaje adicional 2023 vs 2024.

MES	AÑO		
	2023	2024	
ENERO	\$ 1.790,45	\$ 2.594,70	
FEBRERO	\$ 708,33	\$ 1.865,96	
MARZO	\$ 2.064,70	\$ 1.399,80	
ABRIL	\$ 1.609,95	\$ 1.250,63	
MAYO	\$ 523,18	\$ 676,79	
JUNIO	\$ 1.303,12	\$ 520,56	
JULIO	\$ 859,77	\$ 480,40	
AGOSTO	\$ 1.769,94	\$ 350,54	
\$ 11.979,60 SEPTIEMBRE	\$ 1.350,16	\$ 220,56	\$ 9.359,94
OCTUBRE	\$ 343,93		
NOVIEMBRE	\$ 921,98		
DICIEMBRE	\$ 1.038,08		
AHORRO		\$ 2619,66	

Elaborado por: Luis Tayupanta (2024).

Al analizar la Tabla 17, de los gastos de almacenaje adicional en el año 2023 vs las del 2024 podemos destacar los siguiente:

- Se observa que los gastos adicionales por almacenaje han disminuido progresivamente durante 2024. Esto se debe a que los productos rezagados en inventario desde el año anterior han sido consumidos gradualmente,

evitando la necesidad de realizar pedidos adicionales. Este resultado es consecuencia de una adecuada gestión del inventario basada en las ventas mensuales.

- En lo que va de 2024, se ha registrado un ahorro de \$2,619.66. Se proyecta que, con el tiempo, no se generen costos por almacenaje adicional, ya que se mantiene contratado un número fijo de pallets con una facturación estable, ajustada al promedio de productos en tránsito desde la importación hasta su venta al cliente final.

Para identificar ineficiencias y oportunidades de mejora, se realizó un análisis exhaustivo de los datos históricos y procesos existentes antes de la implementación. Los resultados revelaron problemas clave como desbalances de inventario, sobre stock en algunos productos y desabastecimiento en otros. La falta de integración entre las áreas de ventas y compras también fue un factor identificado como una limitación. El análisis permitió establecer una línea base que guio el diseño de soluciones específicas en el sistema de inventarios.

Se integró un software especializado que automatiza procesos clave, como el registro de entradas y salidas, la generación de reportes en tiempo real y la proyección de necesidades de reabastecimiento. Durante la implementación, se capacitó al personal clave en el uso del sistema, asegurando una transición fluida desde los métodos manuales o semiautomatizados previamente utilizados.

El sistema logró optimizar los niveles de inventario al reducir la acumulación de productos innecesarios y evitar quiebres de stock, asegurando la disponibilidad continua de productos.

Se desarrollo y configuro indicadores clave de desempeño dentro del sistema, incluyendo rotación de inventario, nivel de servicio, tasa de obsolescencia y tiempo promedio de reposición. Estos indicadores se presentan a través de herramientas visuales que permiten una supervisión efectiva y en tiempo real del desempeño de los inventarios.

Los indicadores implementados mejoraron significativamente la capacidad de monitoreo, permitiendo a la gerencia tomar decisiones informadas y en tiempo oportuno.

La disponibilidad de productos se incrementó, logrando cubrir el 98% de las demandas del mercado.

La implementación del sistema de gestión de inventarios cumplió con el objetivo general de optimizar la cadena de suministros, garantizando el control eficiente del stock. Los resultados reflejan mejoras significativas en la operación y control de inventarios, fortaleciendo la competitividad de la empresa.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones.

- Se llevó a cabo un análisis integral de la cadena de suministro para la importación y comercialización de suplementos alimenticios, utilizando herramientas estadísticas en Minitab con suavización exponencial simple y doble, datos de tiempos y volúmenes de ventas. Este análisis permitió identificar las principales ineficiencias del proceso y las áreas de mejora dentro de la cadena de suministro. Como resultado, se evidenció un desabastecimiento significativo de varios productos, lo que generó una pérdida estimada en ventas de \$950,852.00, con un total de 15,575 unidades no entregadas, afectando la satisfacción del consumidor.
- Para identificar patrones de demanda, se realizó un análisis de ventas que permitió predecir los volúmenes de productos de mayor rotación. Este análisis incluyó la aplicación de métodos estadísticos de pronóstico y el cálculo de pedidos óptimos, determinando la cantidad ideal de productos a solicitar y el punto de reorden, con un índice de seguridad de $Z = 95\%$. Gracias a estos métodos, se logró reducir los costos de importación en \$385,194.91 a lo largo de 29 importaciones y generar un ahorro de \$2,619.66 en costos de almacenamiento. Esto se consiguió manteniendo un stock regular de productos y evitando almacenamientos innecesarios durante el período de enero a septiembre de 2024.
- Se implementó un sistema de gestión de inventarios (Citrix Workspace), para el seguimiento en tiempo real de las ventas, lo que permite un control

preciso del inventario, alimentando la base de datos de Power BI, para la creación de informes gerenciales, optimizando el desempeño de la cadena de suministro y fortaleciendo la capacidad para tomar decisiones oportunas y fundamentadas.

Recomendaciones.

- Mantener un monitoreo continuo en el desempeño de la cadena de suministro, estableciendo una comunicación fluida entre los departamentos de ventas y logística que permitan obtener la demanda real de los productos, para garantizar la disponibilidad continua y evitar el desabastecimiento, impidiendo tener pérdidas en ventas por falta de inventario en el futuro.
- Controlar de manera continua el pronóstico de la demanda con los datos obtenidos en el periodo actual, además de los parámetros utilizados en el cálculo de los pedidos óptimos y el índice de seguridad, ajustándolos en función de las fluctuaciones del mercado o cambios en los patrones de consumo.
- Realizar capacitación continua al personal, para asegurar el uso óptimo del sistema Citrix Workspace y de Power BI, realizando auditorías periódicas del sistema para detectar posibles áreas de mejora en la integración de datos y la precisión de los informes.

BIBLIOGRAFÍA.

4Life Research USA, L. (. (2024). *All products.* . <https://www.4life.com/corp/shop>

Ayala Chauvin, M. I. (2023). *Aplicación de inteligencia de negocios para optimizar el mantenimiento de unidades articuladas de transporte mediante Power BI, caso práctico: trolebús.* .

<https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/6444/1/ZAMBRANO%20BADILLO%20NEY%20MARCELO.pdf>

Bernardo, Z. S. (2018). *ESTUDIO DEL PROCESO DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN Y SU.* Tesis de grado, Universidad Tecnológica Indoamérica:

<https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/1218/1/PROYECTO%20DE%20INVESTIGACI%C3%93N%20ZAMBRANO%20SANTANA%20ANDR%C3%89S%20BERNARDO.pdf>

Christopher, M. (2011). *archive.org.*

https://archive.org/details/logisticssupplyc0000chri_x1t3

Cuenca Navarrete, L. G. (2022). *Optimización del proceso de armado y ensamblado en la empresa carrocera MEGASANTACRUZ del Cantón Tisaleo.* .

<https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/3777/1/JAIRO%20ISRAEL%20ARIAS%20SANTAMARIA%20-%20B21.pdf>

- Espejo, D. (2017). *Implementación de lean logistics para la mejora de la productividad del área logística en la empresa Promatisa [Tesis de maestría, Universidad Nacional del Callao]. Universidad Nacional del Callao.* <https://repositorio.unac.edu.pe/>
- García Vidales, M. A. (2020). *Gestión de la cadena de suministros.* https://doi.org/https://editorial.uaa.mx/docs/gestion_cadena_suministros.pdf
- Gibney, M. J. (2005). *Nutrición y metabolismo.* www.editorialacribia.com/libro/nutricion-y-metabolismo_53746/:
https://www.editorialacribia.com/libro/nutricion-y-metabolismo_53746/
- Insights., F. B. (2023). *Immune health supplements market size, share & industry analysis.* . <https://www.fortunebusinessinsights.com/immune-health-supplements-market-103319>
- Iryopogu, J. (Septiembre de 2022). Análisis de datos con Power BI, R-RStudio y Knime. *Curso Practico.* Bogota. https://doi.org/https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9789587924077_A46129302/preview-9789587924077_A46129302.pdf
- López, E. (2013). *Análisis y propuesta de mejoramiento de la producción en la empresa VITEFAMA.* Tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato: <https://repositorio.uta.edu.ec/communities/7ffd5810-f745-4ea9-b86a-f00e7843ae41>

- Lusa, A. C. (2022). *Guía para el diseño de la cadena de suministro: Logística en los negocios, almacenes – administración.*
https://www.ingeboc.com/ib/NPcd/IB_LstBooksGratis?cod_primaria=1000188
- Marcelo, I. Z. (2023). <https://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/6444>.
APLICACIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA
OPTIMIZAR:
<https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/6444/1/ZAMBRANO%20BADILLO%20NEY%20MARCELO.pdf>
- Peñaherrera Pinzón, K. S. (2022). *La gestión administrativa y su impacto en la política de inventarios en las empresas comerciales del Ecuador.*
<http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/21965>
- Peralta., F. (2024). *Cadena de suministro: todo lo que debes saber.*
<https://n9.cl/57vib>
- Portugal, P. A. (2023). *La administración de la cadena de suministro y su importancia en las empresas, como parte de la estrategia en los nuevos modelos de negocios.* Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar.:
<https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/6709/10214>
- Sánchez, M. &. (2023). *Análisis del comportamiento de compra y consumo de suplementos alimenticios en Ecuador durante la pandemia de COVID-19.* Universidad Politécnica Salesiana.
<https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/21946>

Simla. (2024). *Análisis ABC/XYZ*. <https://www.simla.com/>:

<https://www.simla.com/blog/analisis-abc-xyz>

Tech., T. F. (2024). *Claves del crecimiento del mercado de suplementos alimenticios en Latinoamérica: datos y proyecciones*. .

<https://thefoodtech.com/tendencias-de-consumo/analisis-del-crecimiento-del-mercado-de-suplementos-alimenticios-en-latinoamerica-datos-y-proyecciones/>