

**Política de Inventarios para Componentes en Vygon Colombia basada en el Modelo
EOQ y el Nivel de Servicio**

Marlon David Roca Algarin

**Trabajo de grado para optar el título de Especialista en Gerencia de la Productividad y
de las Operaciones Logísticas**

Director

Marcela Villa Marulanda

Magíster en Ingeniería Industrial

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Especialización en Gerencia de la Productividad y de las Operaciones Logísticas

2026

Contenido

Introducción	11
1. Identificación de la empresa donde se desarrolló la consultoría.....	13
2. Política de Inventarios para Componentes en Vygon Colombia con base en el Modelo EOQ y el Nivel de Servicio	15
2.1 Problema identificado para el proceso de consultoría.....	15
2.2 Formulación del problema	15
2.3 Justificación	16
2.4 Objetivos	17
2.4.1 Objetivo general	17
2.4.2 Objetivos específicos.....	18
3. Marco referencial	18
3.1 Antecedentes	18
3.1.1 Internacionales	18
3.1.2 Nacionales	20
3.1.3 Locales.....	21
3.2 Marco teórico	21
3.2.1 Teoría de pronóstico de la demanda	21
3.2.2 Teoría de políticas de inventario.....	22
3.2.3 Teoría de costos asociados al inventario	23
3.2.4 Teoría del modelo de cantidad económica de pedido (EOQ)	24
3.2.5 Teoría de frecuencia y tiempo entre pedidos	25
3.2.6 Teoría del nivel de servicio	25

3.2.7 Teoría del stock de seguridad.....	26
3.2.8 Teoría del punto de reorden	27
3.3 Marco conceptual	28
3.3.1 Concepto de Gestión de Inventarios.....	28
3.3.2 Concepto de política de inventario	28
3.3.3 Concepto de cantidad económica de pedido (EOQ)	28
3.3.4 Concepto de costo de inventario	29
3.3.5 Concepto de nivel de servicio	29
3.3.6 Concepto de stock de seguridad.....	30
3.3.7 Concepto de punto de reorden	30
3.4 Marco legal	31
3.5 Marco normativo	32
4. Diseño metodológico	32
4.1 Alcance.....	32
4.2 Propuesta metodológica	33
4.3 Universo, población y muestra	39
4.4 Aspectos éticos	39
5. Resultados	40
5.1 Objetivo 1.....	40
5.1.1 Componente 72521337 – Conector Hembra $\varnothing 2,2$	42
5.1.2 Componente 72521338 – Clamp plano cerrado azul	44
5.1.3 Componente 72521334 – Conector MLL $\varnothing 2,2$	46
5.1.4 Componente 72521305 – Tapa protectora	47

5.1.5 Componente 72521309 – Clamp Azul	48
5.2 Objetivo 2.....	50
5.2.1 Definición de parámetros del modelo.....	51
5.2.2 Aplicación del modelo en el componente 72521337	53
5.2.3 Aplicación del modelo en el componente 72521338	53
5.2.4 Aplicación del modelo en el componente 72521334	54
5.2.5 Aplicación del modelo en el componente 72521305	55
5.2.6 Aplicación del modelo en el componente 72521309	55
5.2.7 Comparación entre EOQ y MOQ	56
5.2.8 Análisis de sensibilidad del modelo EOQ.....	59
5.3 Objetivo 3.....	60
5.3.1 Definición de parámetros	61
5.3.2 Calculo del stock de seguridad	62
5.3.3 Calculo del punto de reorden ROP	64
5.4 Integración de la política de inventarios	68
6. Lecciones aprendidas.....	71
7. Conclusiones	72
Referencias	74
Apéndices.....	76

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Identificación de la empresa</i>	13
Tabla 2. <i>Análisis de brechas</i>	36
Tabla 3. <i>Plan de desarrollo de la consultoría</i>	38
Tabla 4. <i>Presupuesto para el desarrollo de la consultoría</i>	38
Tabla 5. <i>Demanda histórica del componente 72521337</i>	42
Tabla 6. <i>Demanda histórica del componente 72521338</i>	44
Tabla 7. <i>Demanda histórica del componente 72521334</i>	46
Tabla 8. <i>Demanda histórica del componente 72521305</i>	47
Tabla 9. <i>Demanda histórica del componente 72521309</i>	48
Tabla 10. <i>Cálculo del costo de mantenimiento (H) por componente</i>	52
Tabla 11. <i>Comparación EOQ vs MOQ por componente</i>	56
Tabla 12. <i>Política de inventario</i>	68

Lista de figuras

Figura 1. <i>Componentes con mayor consumo en el periodo analizado.....</i>	16
Figura 2. <i>Parámetros actuales de inventario en el sistema M3 para el componente 72521338..</i>	34
Figura 3. <i>Comportamiento de la demanda del componente 72521337.....</i>	43
Figura 4. <i>Comportamiento de la demanda del componente 72521338.....</i>	45
Figura 5. <i>Comportamiento de la demanda del componente 72521334.....</i>	46
Figura 6. <i>Comportamiento de la demanda del componente 72521305.....</i>	48
Figura 7. <i>Comportamiento de la demanda del componente 72521309.....</i>	49

Lista de apéndices

Apéndice A. <i>Extracción de datos del ERP M3</i>	76
Apéndice B. <i>Costos unitarios de los componentes</i>	79
Apéndice C. <i>Parámetros de MOQ en el sistema M3</i>	82
Apéndice D. <i>Base de datos de consumo de los componentes</i>	

Nota: ver Apéndice D en archivos externos.

Resumen

La necesidad de mejorar la gestión de inventarios en Vygon Colombia motivó el desarrollo de este trabajo. A partir del análisis de datos históricos de consumo se evaluó el comportamiento de la demanda de los principales componentes utilizados en producción. Para ello, se realizó en primer lugar un análisis de la demanda de los materiales seleccionados, utilizando indicadores estadísticos como el promedio, la desviación estándar y el coeficiente de variación, con el fin de caracterizar su comportamiento. Los resultados evidenciaron niveles de variabilidad diferenciados entre los componentes, lo cual permitió identificar aquellos con mayor grado de incertidumbre en su consumo. Posteriormente, se aplicó el modelo de cantidad económica de pedido (EOQ) para determinar los tamaños óptimos de pedido, considerando los costos asociados al sistema de inventarios. Asimismo, se calcularon el stock de seguridad y el punto de reorden, incorporando la variabilidad de la demanda y el tiempo de reposición en la toma de decisiones. Finalmente, se integraron los resultados obtenidos en una política de inventarios basada en un sistema de revisión continua, estableciendo criterios técnicos para definir cuándo y cuánto pedir. Esta propuesta permite pasar de una gestión empírica a una gestión basada en modelos cuantitativos, contribuyendo a la optimización de costos y a la mejora en la disponibilidad de los componentes.

Palabras claves: EOQ, política de inventario, stock de seguridad, nivel de servicio

Abstract

The need to improve inventory management at Vygon Colombia prompted this study. Based on an analysis of historical consumption data, the demand patterns for the main components used in production were evaluated. First, a demand analysis was conducted using statistical indicators such as mean, standard deviation, and coefficient of variation, in order to characterize consumption behavior. The results showed different levels of variability among components, identifying those with higher uncertainty. Subsequently, the Economic Order Quantity (EOQ) model was applied to determine optimal order sizes, considering inventory-related costs. Additionally, safety stock and reorder point were calculated, incorporating demand variability and lead time into decision-making. Finally, the results were integrated into an inventory policy based on a continuous review system, establishing technical criteria for determining when and how much to order. This proposal represents a transition from empirical inventory management to a quantitative-based approach, contributing to cost optimization and improved material availability.

Keywords: EOQ, inventory polity, security stock, service level

Glosario

EOQ (Economic Order Quantity): modelo que permite determinar la cantidad óptima de pedido que minimiza los costos totales de inventario.

Demanda promedio: valor medio del consumo de un componente en un periodo determinado, utilizado como referencia del nivel esperado de demanda.

Desviación estándar: medida estadística que indica el grado de dispersión de los datos respecto al promedio.

Coefficiente de variación: indicador que relaciona la desviación estándar con el promedio, permitiendo medir el nivel de variabilidad relativa de la demanda.

Stock de seguridad: cantidad adicional de inventario mantenida para cubrir la incertidumbre en la demanda o en el tiempo de reposición.

Punto de reorden (ROP): nivel de inventario en el cual se debe realizar un nuevo pedido para evitar desabastecimiento durante el tiempo de reposición.

Lead time (Tiempo de reposición): tiempo que transcurre desde que se emite un pedido hasta que el producto está disponible para su uso.

Costo de pedido (S): costo asociado a la realización de un pedido, incluyendo actividades administrativas y logísticas.

Costo de mantenimiento (H): costo de mantener una unidad en inventario durante un periodo, incluyendo almacenamiento, capital invertido y riesgos.

Sistema de revisión continua: modelo de gestión en el cual el inventario es monitoreado constantemente y se generan pedidos cuando se alcanza el punto de reorden.

Variabilidad de la demanda: cambios o fluctuaciones en el consumo de un componente a lo largo del tiempo.

Introducción

Durante el desarrollo de mis funciones en Vygon Colombia fue posible identificar dificultades relacionadas con la definición de parámetros de inventario, especialmente en componentes importados con tiempos de reposición elevados. Varios autores, como Chopra y Meindl (2022), destacan que las políticas de inventario permiten equilibrar los costos logísticos con la disponibilidad de materiales, especialmente en contextos donde la incertidumbre afecta la toma de decisiones. Es por esto que la implementación de modelos cuantitativos para la gestión de inventarios ha demostrado ser una herramienta eficaz para mejorar el desempeño operativo y reducir la subjetividad en los procesos de abastecimiento.

Particularmente en Vygon Colombia, empresa dedicada a la fabricación de dispositivos médicos, se identificaron oportunidades de mejora en la gestión de inventarios de componentes utilizados en el proceso productivo. Particularmente, se evidenció que la definición de variables críticas como la cantidad de pedido, el punto de reorden y el stock de seguridad se realiza principalmente con base en criterios empíricos y restricciones externas, como los mínimos de compra establecidos por los proveedores. Esta situación ha generado un desbalance entre los niveles de inventario y la demanda real de la operación, reflejándose en la presencia de materiales inmovilizados y en la ocurrencia de faltantes que afectan la continuidad del proceso productivo.

Lo anterior representa un problema relevante, especialmente considerando que el sector de dispositivos médicos exige altos niveles de disponibilidad, trazabilidad y control de materiales, en cumplimiento de normativas como la ISO 13485. Con base a esto, una gestión inadecuada de inventarios no solo impacta los costos operativos, sino que también incrementa el riesgo de interrupciones en la producción y posibles incumplimientos en los estándares de calidad.

Frente a esta problemática, la presente consultoría tiene como propósito estructurar una política de inventarios para los componentes de Vygon Colombia, basada en el modelo de Cantidad Económica de Pedido (EOQ), el nivel de servicio, el cálculo del stock de seguridad y la determinación del punto de reorden. Este enfoque permite establecer parámetros técnicos que facilitan la toma de decisiones de abastecimiento, reduciendo la dependencia de criterios subjetivos y contribuyendo a un mejor equilibrio entre costo y disponibilidad.

El desarrollo del estudio se fundamenta en el análisis de datos históricos de consumo, tiempos de reposición y costos asociados al inventario, así como en la aplicación de herramientas de análisis como el estudio de la variabilidad de la demanda. A partir de este enfoque, se busca proponer una solución estructurada, viable y replicable, que fortalezca la gestión logística de la organización y contribuya a la mejora de su desempeño operativo en un entorno competitivo y regulado.

1. Identificación de la empresa donde se desarrolló la consultoría

Tabla 1. *Identificación de la empresa*

Razón social	Descripción
Nombre	Vygon Colombia S.A.S.
NIT	802.000.335-1
Ciudad	Barranquilla
Departamento	Atlántico
Dirección	Calle 79 #74-29
Teléfono	605 386 96 75
Sucursales o agencias	Barranquilla
Nombre de la ARL	ARL Sura
Clase de riesgo asignado por la ARL.	IV
Código de la actividad económica CIIU	3250
Actividad económica	Fabricación de instrumentos, aparatos y materiales médicos
Número de trabajadores directos e indirectos	152

Nota: la tabla presenta la información básica de identificación de la empresa, su ubicación, actividad económica, afiliación a la ARL y el número de trabajadores directos e indirectos.

Vygon Colombia S.A.S. es una organización dedicada a la fabricación y comercialización de dispositivos médicos, orientada a suplir las necesidades del sector salud mediante soluciones especializadas. La empresa opera bajo estándares internacionales de calidad, contando con certificación ISO 13485, lo cual garantiza el cumplimiento de requisitos asociados a la seguridad, trazabilidad y control de sus productos.

La compañía cuenta con una única sede ubicada en la ciudad de Barranquilla, en la cual se integran tanto las actividades administrativas como la planta de manufactura. En este contexto, el presente estudio se desarrolla directamente sobre el sistema de inventarios de dicha planta, específicamente en lo relacionado con la gestión de los componentes utilizados en el proceso productivo.

2. Política de Inventarios para Componentes en Vygon Colombia con base en el Modelo EOQ y el Nivel de Servicio

2.1 Problema identificado para el proceso de consultoría

La gestión de inventarios es clave para asegurar la disponibilidad y continuidad operativa, es por esto por lo que resulta importante tener establecida de manera clara una política de inventarios, que permita establecer un stock de seguridad y el punto de reorden que aseguren una tasa de surtido adecuada y asimismo la probabilidad de ruptura de stock disminuya.

Es muy común encontrar empresas que no cuenten con una metodología formal y documentada para la toma de decisiones de abastecimiento, en Vygon Colombia se han evidenciado oportunidades de mejora en este aspecto, a pesar de que ya lleva mucho tiempo en el mercado y conoce la circulación de su inventario, es una empresa que va en crecimiento lo que se ha detectado como un factor de complejidad en los niveles de servicio en los inventarios de componentes.

La falta de políticas claras ha llevado a Vygon Colombia a la toma de decisiones no uniformes y a su vez ha generado un desbalance entre costos de inventario y disponibilidad de componentes.

2.2 Formulación del problema

¿De qué manera Vygon Colombia puede estructurar una política de inventarios para componentes que permita la optimización de costos de inventario y disponibilidad, garantizando un nivel de servicio adecuado ante la variabilidad actual de la demanda de la planta?

2.3 Justificación

La gestión de inventarios de componentes es un factor crítico para Vygon Colombia, ya que de ello depende la continuidad operativa de los procesos productivos. La ausencia de una política de inventarios estructurada puede generar tanto exceso de inventario como faltantes de material, afectando directamente la operación y generando riesgos de paradas de planta y reprocesos.

Teniendo esto en cuenta, se ha identificado la necesidad de definir técnicamente variables clave como la cantidad de pedido, el punto de reorden y el stock de seguridad, con el fin de mejorar la eficiencia del sistema de abastecimiento y reducir la incertidumbre en la toma de decisiones.

Para la selección de los componentes analizados, se realizó la extracción de una base de datos desde la herramienta QlikView, correspondiente al consumo de materiales en el periodo comprendido entre noviembre de 2025 y abril de 2026.

Figura 1. Componentes con mayor consumo en el periodo analizado

Comp.	Nom Composant	Besoín OF sans perte (QT)	Besoín OF avec pertes (QT)	QT cons	QT perdue sur besoin sans perte	QT perdue sur besoin avec pertes	Pertes théor. OF	Pertes réelles
72521309	PINCE PRESSE TUBE PM *U	589026	596694	599850	10824	3156	1,30%	1,84%
72521305	BOUCHON PROTECTEUR	589026	594923	599600	10574	4677	1,00%	1,78%
72521337	RACCORD FLL / FUT Ø 2,2	359050	360629	365418	6368	4789	0,44%	1,78%
72521338	PINCE CLAMP PLAT FERME *U	337768	346736	343843	6075	-2893	2,66%	1,79%
72521334	RACCORD MLL / FUT Ø 2,2	140800	144982	143283	2483	-1699	2,97%	1,76%
72521333	RACCORD MLL / FUT Ø 2,0	89200	91048	91120	1920	72	2,08%	2,16%
72521329	SITE D'INJECTION LATEX FREE Y	86750	89226	88100	1350	-1126	2,85%	1,55%
72520299	VALVE ANTI-RETOUR LLM/LLF	80626	84660	83010	2384	-1650	5,00%	2,95%
72521415	EMBASE LLM VERROU MOB. FUT 4,1	80626	82725	82910	2284	185	2,60%	2,83%
72521413	RACCORD ROTATIFMLL/FÛT Ø 2,2	81227	83664	82379	1152	-1285	3,00%	1,42%
72521312	RACCORD LLM / FUT Ø 4,1	76595	76895	76913	318	18	0,39%	0,41%
72521411	REGULATEUR DE DEBIT ID 3,5	65900	67880	67000	1100	-880	3,00%	1,67%
72521383	EMBASE LLM V. MOB. FUT 4,1 ABS	66000	67983	66850	850	-1133	3,00%	1,29%
72521330	PINCE POUR TUBE ROULETTE *C	54300	55728	55465	1165	-263	2,63%	2,15%

Los componentes seleccionados corresponden a aquellos con mayor volumen de consumo en el periodo analizado, lo cual respalda su elección como elementos clave para el desarrollo del estudio y análisis de la política de inventarios. Este criterio se alinea con prácticas de priorización

en gestión de inventarios, donde los materiales de mayor consumo representan un mayor impacto en la operación.

Asimismo, se ha evidenciado la existencia de material inmovilizado, así como la ocurrencia de faltantes en ciertos componentes, lo cual refleja un desbalance entre los niveles de inventario y la demanda real. Esta situación impacta los costos operativos y aumenta el riesgo de interrupciones en la planta, evidenciando la necesidad de implementar una política de inventarios más estructurada.

Adicionalmente, la formalización de esta política se alinea con los requisitos de la norma ISO 13485, particularmente en lo relacionado con el control de materiales, la trazabilidad y la disponibilidad de los componentes en el proceso productivo.

En consecuencia, la presente consultoría tiene como propósito estructurar una política de inventarios basada en el modelo de Cantidad Económica de Pedido (EOQ), el nivel de servicio y el cálculo del stock de seguridad y el punto de reorden, proporcionando una base técnica para fortalecer la gestión del abastecimiento y mejorar la toma de decisiones en la organización.

2.4 Objetivos

2.4.1 *Objetivo general*

Estructurar una política de inventario para los componentes en Vygon Colombia que permita optimizar los costos de inventario y la disponibilidad para garantizar un nivel de servicio adecuado ante la variabilidad de la demanda de la planta.

2.4.2 *Objetivos específicos*

- Analizar el comportamiento actual de la demanda de los componentes utilizados en la planta de Vygon Colombia, teniendo en cuenta su variabilidad y patrones de pedido.
- Determinar la cantidad económica de pedido (EOQ) para los componentes con mayor rotación, teniendo en cuenta los costos de pedido y una estimación de sus costos de mantenimiento.
- Definir el stock de seguridad y el punto de reorden de los componentes seleccionados considerando los tiempos de reposición y el nivel de servicio objetivo.

3. Marco referencial

3.1 Antecedentes

3.1.1 Internacionales

En los últimos años cinco años, la gestión y estructuración de políticas de inventarios se ha vuelto relevante en entornos industriales afectados por la volatilidad de la demanda y las interrupciones en las cadenas de suministro. El estudio realizado por Alnahhal et al. (2024), hablan sobre la revisión sistemática que realizaron sobre la aplicación del modelo de Cantidad Económica de Pedido (EOQ) en contextos de alta incertidumbre. Su estudio es de tipo documental y analítico, en el cual evaluaron múltiples variantes del modelo EOQ considerando factores como interrupciones logísticas, variabilidad en la demanda y restricciones operativas. Los autores concluyen que, aunque el modelo EOQ clásico sigue siendo una base sólida, su efectividad aumenta cuando se integra con políticas de stock de seguridad y niveles de servicio definidos,

permitiendo una reducción de costos sin afectar la disponibilidad de inventarios en ambientes productivos complejos.

Asimismo, Ovezmyradov (2022) realizó una comparación de políticas de inventarios bajo objetivos de nivel de servicio en cadenas de suministro “multi-escalón”. El cual se desarrolló con un enfoque cuantitativo y simulaciones numéricas, el autor comparó políticas EOQ, punto de reorden y sistemas min/max, analizando su impacto en costos relevantes, variabilidad y efecto látigo. Como resultado obtuvo que la política EOQ, combinada con puntos de reorden y niveles de servicio objetivo, presenta un desempeño favorable en términos de equilibrio entre costos de mantenimiento y costos por faltantes, puntualmente para aquellos productos de alta rotación.

Hablando un poco de la aplicación, Adzaky et al. (2024) realizaron un estudio de caso en una empresa manufacturera, utilizando el modelo EOQ para estructurar su política de inventarios de materias primas. Su estudio de tipo descriptivo-cuantitativo, se basó en el análisis de datos históricos de consumo, costos de pedido y costos de mantenimiento, incorporando además el cálculo de stock de seguridad y punto de reorden. Con esto, la empresa logró reducir los pedidos anuales y disminuir los costos totales de inventario en más del 45%, evidenciando que el tener una estructura formal de una política basada en EOQ y nivel de servicio mejora la eficiencia operativa y la disponibilidad de materiales.

Por último, investigaciones recientes en sectores regulados y de alta criticidad, como el de dispositivos médicos, recalcan la importancia de mantener altos niveles de servicio sin incurrir en sobrestocks. Shashikumar (2025) desarrolló un estudio aplicado en cadenas de suministro de dispositivos médicos, en el cual combinó modelos de pronóstico de demanda con políticas de inventario orientadas a garantizar la disponibilidad de componentes críticos. El enfoque metodológico integró análisis estadístico de demanda y modelos de reabastecimiento para definir

niveles óptimos de inventario. Los resultados reflejan que una adecuada definición del nivel de servicio y del stock de seguridad contribuye a evitar desabastecimientos y a reducir compras urgentes, fortaleciendo la continuidad operativa.

3.1.2 Nacionales

En el contexto colombiano, estudios recientes evidencian la aplicación de modelos de inventarios como el EOQ para la estructuración y control de políticas de abastecimiento en empresas industriales y comerciales. Un claro ejemplo es, Alfaro Martínez y Villarreal Duarte (2022) que desarrollaron un estudio aplicado en una empresa del sector agroindustrial, utilizando el modelo EOQ para el manejo de inventarios de materias primas. La investigación fue de tipo cuantitativo, con un diseño descriptivo–exploratorio, el cual se basó en el análisis de los costos de pedido y de mantenimiento, pero también tuvieron en cuenta el consumo histórico de insumos. Los resultados mostraron que la empresa no contaba con una política de inventarios y que la implementación del EOQ permitió establecer tamaños óptimos de pedido, reduciendo ineficiencias operativas y mejorando el control del inventario.

De igual manera, Pulido-Rojano et al. (2022) aplicaron un modelo de simulación de eventos discretos para la definición de niveles de reposición y niveles de servicio en una empresa comercial colombiana. El estudio de tipo cuantitativo y experimental tuvo en cuenta la variabilidad probabilística de la demanda para determinar cantidades de pedido y stocks de seguridad. Uno de los principales resultados evidenciados fue que la correcta definición del nivel de servicio y del punto de reorden impacta positivamente los costos de retención y de incumplimiento, así como la utilidad neta de la empresa. Este trabajo resalta la importancia de integrar el análisis de la demanda con políticas de inventario estructuradas.

3.1.3 Locales

En la ciudad de Barranquilla, la gestión de inventarios ha sido tema a tratar en distintos estudios académicos, principalmente en el ámbito universitario, aplicando modelos cuantitativos para estructurar políticas de inventario en empresas locales. Un estudio relevante es el desarrollado por Nieves de la Cruz, Ortiz García y Pavajeau Ortiz (2022) en la Universidad del Norte, Barranquilla, en el cual desarrollaron un diseño de un sistema de gestión de inventarios para una empresa manufacturera del sector de autopartes. El estudio tuvo un enfoque aplicado y descriptivo, integrando el modelo de Cantidad Económica de Pedido (EOQ), la clasificación ABC y el análisis de la demanda para definir políticas de abastecimiento. Los resultados demostraron que la ausencia de una política de inventarios generaba sobrecostos y bajos niveles de servicio.

En el contexto local, estudios desarrollados en instituciones de educación superior de la región han abordado la gestión de inventarios mediante la aplicación de modelos cuantitativos. Este tipo de enfoques respalda la aplicabilidad de modelos analíticos en contextos empresariales similares al del presente estudio. En conjunto, los antecedentes evidencian que existe un interés académico y práctico por la aplicación de modelos de inventarios orientados a optimizar costos y garantizar la disponibilidad de materiales. Respaldando la aplicabilidad del presente estudio en Vygon Colombia, al demostrar resultados positivos en contextos productivos y logísticos.

3.2 Marco teórico

3.2.1 Teoría de pronóstico de la demanda

El pronóstico de la demanda constituye un elemento fundamental en la gestión de inventarios, ya que permite estimar el comportamiento del consumo de materiales y establecer parámetros adecuados para la toma de decisiones.

La correcta estimación de la demanda es especialmente importante en modelos como el EOQ, el stock de seguridad y el punto de reorden, debido a que estos dependen directamente del nivel y la variabilidad del consumo (Chopra & Meindl, 2022).

Desde un punto de vista teórico, la demanda puede presentar diferentes comportamientos, tales como demanda constante, con tendencia, estacional o cíclica, los cuales influyen en la selección del método de análisis más adecuado (Heizer et al., 2023).

Sin embargo, en contextos aplicados donde no se dispone de series históricas extensas o patrones claramente definidos, es común emplear enfoques basados en el análisis de datos históricos mediante estadísticas descriptivas, como el promedio y la desviación estándar, que permiten caracterizar el comportamiento de la demanda de manera práctica.

En este sentido, el presente estudio se basa en el análisis histórico del consumo de los componentes, utilizando indicadores estadísticos para evaluar su comportamiento y apoyar la aplicación de modelos como el EOQ, el stock de seguridad y el punto de reorden.

3.2.2 Teoría de políticas de inventario

Son aquellos lineamientos que ayudan a determinar la manera en que se deben tomar decisiones relacionadas con el reabastecimiento, definiendo aspectos como la cantidad de pedido, el momento de reposición y los niveles objetivo de inventario. Según Chopra y Meindl (2022), las políticas de inventario permiten estandarizar la toma de decisiones y mejorar el control sobre los flujos de materiales dentro de la cadena de suministro.

El diseño de políticas de inventarios basadas en modelos cuantitativos contribuye a disminuir la subjetividad en la gestión y facilita la optimización de los recursos, especialmente en

entornos donde la demanda presenta variabilidad y los tiempos de reposición deben ser controlados mediante parámetros definidos.

3.2.3 Teoría de costos asociados al inventario

En la gestión de inventarios se deben tener en consideración diversos costos que influyen directamente en la toma de decisiones, estos costos determinan el comportamiento del sistema y permiten establecer condiciones óptimas de operación. Según Heizer et al. (2023), los costos asociados al inventario se clasifican en costo de ordenar, costo de mantenimiento y costo por faltantes.

El costo de ordenar corresponde a los gastos incurridos cada vez que se realiza un pedido, incluyendo actividades administrativas, logísticas y operativas. A su vez, el costo de mantenimiento comprende todos aquellos costos asociados al almacenamiento del inventario, tales como almacenamiento físico, deterioro, obsolescencia y costo de oportunidad del capital invertido. Por último, el costo por faltantes se presenta cuando no se dispone del inventario necesario para satisfacer la demanda, generando interrupciones en la operación.

Desde el punto de vista matemático, el costo total del inventario puede expresarse como:

$$CT = C_o + C_m + C_f$$

En ocasiones se puede expresar de la siguiente manera:

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

Donde:

D = Demanda mensual

Q = Cantidad de pedido

S = Costo de ordenar

H = Costo de almacenamiento

Partiendo de esta fórmula podemos evidenciar el equilibrio entre los costos de pedido y los costos de mantenimiento, el cual es el principio fundamental en la gestión de inventarios (Chopra et al., 2022).

3.2.4 Teoría del modelo de cantidad económica de pedido (EOQ)

El modelo de Cantidad Económica de Pedido (EOQ) es una herramienta que permite determinar el tamaño óptimo de pedido que minimiza el costo total del inventario. Según Alnahhal et al. (2024), este modelo sigue siendo utilizado en la industria debido a su capacidad para equilibrar los costos logísticos en entornos de demanda relativamente estable.

El EOQ se calcula mediante la siguiente formula:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Donde:

D = Demanda mensual

S = Costo de pedido

H = Costo de mantenimiento

Este modelo se interpreta indicando que el tamaño optimo del pedido aumenta cuando la demanda o los costos de ordenar son altos, lo contrario ocurre cuando los costos de mantenimiento son elevados.

El costo total del sistema se expresa de la siguiente manera:

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

Donde el primer término representa el costo total de ordenar y el segundo el costo de mantener el inventario, el punto óptimo se encuentra cuando ambos costos se equilibran.

El EOQ constituye la base fundamental para la estructuración de la política de inventarios en este estudio, ya que permite definir cantidades de pedido que optimizan los costos de operación y mejoran la eficiencia del sistema.

3.2.5 Teoría de frecuencia y tiempo entre pedidos

La aplicación del modelo EOQ permite implementar indicadores adicionales que contribuyen a la planificación del abastecimiento. Entre estos se encuentran la frecuencia de pedidos y el tiempo entre pedidos.

La frecuencia de pedidos se calcula de la siguiente manera:

$$N = \frac{D}{Q}$$

Por otro lado, el tiempo entre pedidos se expresa de la siguiente forma:

$$T = \frac{Q}{D}$$

Estos indicadores adicionales permiten facilitar la coordinación de las operaciones logísticas y la planificación de los recursos (Heizer et al., 2023).

3.2.6 Teoría del nivel de servicio

El nivel de servicio es un indicador que mide la capacidad del sistema de inventarios para satisfacer la demanda sin incurrir en faltantes. Este indicador se expresa como una probabilidad y refleja el grado de confiabilidad del sistema (Ovezmyradov, 2022).

El nivel de servicio está relaciona directamente con la distribución normal a través del factor ZZZ, el cual se ha venido utilizando para determinar el nivel de protección requerido. Valores típicos incluyen 1.65 para un 95% de servicio y 2.33 para un 99%.

El incrementar el nivel de servicio se traduce como una mayor disponibilidad de inventario, pero también un incremento en los costos de mantenimiento, lo que genera un compromiso entre costo y disponibilidad (Chopra et al., 2022).

3.2.7 Teoría del stock de seguridad

Se conoce como una cantidad adicional de inventario que se mantiene para proteger al sistema frente a la variabilidad de la demanda o del tiempo de reposición. Según Alnahhal et al. (2024), este parámetro es esencial en entornos con incertidumbre, ya que permite garantizar el nivel de servicio deseado.

El stock de seguridad se calcula de la siguiente manera:

$$SS = Z \cdot \sigma_{LT}$$

Donde:

SS = Stock de seguridad

Z = Factor de servicio

σ_{LT} = Desviación estándar de la demanda durante el lead time

Cuando la demanda es variable:

$$\sigma_{LT} = \sigma_d \cdot \sqrt{LT}$$

Esta fórmula permite cuantificar la incertidumbre del sistema y definir el nivel adecuado de protección.

Cuando tanto la demanda como el tiempo de reposición presentan variabilidad, la desviación estándar del sistema puede expresarse de forma general como:

$$\sigma_{LT} = \sqrt{LT * \sigma_d^2 + d^2 * \sigma_{LT}^2}$$

Esta fórmula permite incorporar de forma conjunta la incertidumbre de la demanda y del tiempo de reposición, proporcionando una estimación más completa del comportamiento del sistema.

3.2.8 Teoría del punto de reorden

El punto de reorden funciona para determinar el nivel de inventario en el cual debe generarse un nuevo pedido para evitar desabastecimientos.

Se calcula de la siguiente manera:

$$ROP = d \cdot LT + SS$$

Donde:

ROP = Punto de reorden

d = Demanda promedio

LT = Tiempo de reposición

SS = Stock de seguridad

Esta fórmula permite realizar una relación entre la demanda y el tiempo de reposición, garantizando la continuidad del suministro (Heizer et al., 2023).

3.3 Marco conceptual

3.3.1 Concepto de Gestión de Inventarios

Es el conjunto de decisiones y actividades orientadas a planificar, controlar y regular los niveles de materiales y componentes que una organización necesita mantener para satisfacer la demanda y garantizar la continuidad de sus operaciones. Según Heizer, Render y Munson (2023), una correcta administración de inventarios permite equilibrar la disponibilidad de materiales con los costos asociados, reduciendo de manera directa los riesgos relacionados a desabastecimiento y sobre inventario.

En contextos industriales, los inventarios equivalen a una inversión significativa de capital y tienen un impacto directo en la productividad, la eficiencia operativa y el cumplimiento de los objetivos de servicio. Una gestión ineficiente puede generar costos elevados de almacenamiento o interrupciones en los procesos productivos, afectando el desempeño del sistema (Chopra & Meindl, 2022).

3.3.2 Concepto de política de inventario

Es el conjunto de reglas definidas para determinar cuándo realizar pedidos de componentes, en qué cantidad y bajo qué niveles de inventario, con el objetivo de garantizar continuidad operativa y cumplimiento del nivel de servicio requerido.

3.3.3 Concepto de cantidad económica de pedido (EOQ)

Es una herramienta analítica utilizada para determinar el tamaño óptimo de pedido que minimiza el costo total de inventario, teniendo en cuenta los costos de pedido y de mantenimiento.

Investigaciones recientes resaltan que, a pesar de ser un modelo clásico, el EOQ continúa siendo una base fundamental para el diseño de políticas de inventarios en entornos industriales (Alnahhal et al., 2024).

El modelo EOQ es útil como punto de partida para sistemas de control de inventarios de revisión continua, siempre que se complemente con otros parámetros como el stock de seguridad y el punto de reorden, logrando así una aplicación más realista en escenarios con incertidumbre en la demanda.

3.3.4 Concepto de costo de inventario

La toma de decisiones en la gestión de inventarios se relaciona directamente con los costos asociados al sistema. Entre los principales costos, se encuentran el costo de ordenar, el costo de mantenimiento y el costo por faltantes. El costo de ordenar incluye gastos administrativos y operativos que se generan cada vez que se realiza un pedido, mientras que el costo de mantenimiento contempla los costos de almacenamiento, deterioro, obsolescencia y capital invertido (Heizer et al., 2023).

Adicionalmente, los costos por faltantes se presentan cuando el inventario disponible no es suficiente para atender la demanda, lo cual puede generar interrupciones operativas y afectar la confiabilidad del suministro. Analizar estos costos de manera conjunta permite estructurar políticas que optimicen el costo total del inventario (Chopra & Meindl, 2022).

3.3.5 Concepto de nivel de servicio

Es un indicador clave en la gestión de inventarios que se define como la probabilidad de satisfacer la demanda sin incurrir en desabastecimientos durante un periodo determinado. De

acuerdo con Ovezmyradov (2022), el nivel de servicio permite evaluar el desempeño del sistema de inventarios desde el punto de vista de disponibilidad y confiabilidad.

Establecer un nivel de servicio objetivo implica un equilibrio entre los costos de inventario y el riesgo de faltantes. Niveles de servicio elevados reducen la probabilidad de desabastecimiento, pero incrementan los costos de mantenimiento, por lo que su definición debe alinearse con los objetivos estratégicos de la organización.

3.3.6 Concepto de stock de seguridad

Se le llama stock de seguridad a una cantidad adicional de inventario que se mantiene para proteger el sistema frente a la variabilidad de la demanda y los tiempos de reposición. Su objetivo principal es garantizar el cumplimiento del nivel de servicio establecido, incluso cuando se presentan desviaciones no previstas en el consumo (Alnahhal et al., 2024).

El tamaño del stock de seguridad depende directamente del nivel de servicio deseado y de la incertidumbre del sistema, siendo un elemento fundamental para la estructuración de políticas de inventarios robustas.

3.3.7 Concepto de punto de reorden

Es el nivel de inventario en el cual se debe realizar un nuevo pedido para evitar que el inventario se agote durante el tiempo de reposición. Este parámetro se determina a partir de la demanda esperada durante el lead time y del stock de seguridad definido (Heizer et al., 2023).

La combinación del punto de reorden con el EOQ permite establecer una política de inventarios de revisión continua, orientada a garantizar la disponibilidad de materiales y la continuidad del proceso productivo.

3.4 Marco legal

El presente estudio se fundamenta en el marco legal colombiano que regula las actividades empresariales, contables y operativas relacionadas con la gestión de inventarios y el manejo de componentes en entornos industriales.

En el ámbito comercial, el Código de Comercio colombiano (Decreto 410 de 1971) establece los lineamientos generales para la administración de bienes dentro de las organizaciones, incluyendo el manejo de inventarios como parte de los activos de la empresa. Este marco legal define la responsabilidad de las organizaciones en cuanto al control adecuado de sus recursos, la trazabilidad de sus operaciones y la correcta gestión de sus procesos logísticos, aspectos que inciden directamente en la administración de inventarios.

Adicionalmente, desde el componente contable, la normativa vigente en Colombia basada en las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF) establece que los inventarios deben ser reconocidos, medidos y controlados de manera adecuada, debido a su impacto significativo en los estados financieros. En particular, la sección relacionada con inventarios indica que estos deben valorarse considerando costos de adquisición, transformación y otros costos necesarios para darles su condición y ubicación actuales, esto implica que la gestión de inventarios no solo tiene un impacto operativo, sino también financiero y estratégico para la organización.

En este sentido, la estructuración de una política de inventarios propuesta en este estudio se realiza considerando el cumplimiento de estas disposiciones legales, asegurando que las decisiones técnicas relacionadas con el modelo EOQ, el nivel de servicio y el control de existencias se encuentren alineadas con el marco regulatorio aplicable. De esta manera, la propuesta no solo es viable desde el punto de vista operativo sino también coherente con las exigencias legales que rigen la actividad de la organización.

3.5 Marco normativo

Este estudio se desarrolla en el marco de la norma ISO 13485:2016, bajo la cual se encuentra certificada la empresa, esta norma establece los requisitos para los sistemas de gestión de calidad en organizaciones del sector de dispositivos médicos, incluyendo el control de materiales, la trazabilidad y la gestión del almacenamiento.

En este contexto, la gestión de inventarios adquiere un enfoque orientado no solo a la optimización de costos sino también al cumplimiento de requisitos de calidad, particularmente en lo relacionado con la identificación de componentes, control de existencias y condiciones de almacenamiento. Estos aspectos son fundamentales para garantizar la integridad de los productos y la continuidad del proceso productivo.

Adicionalmente, la norma ISO 13485 exige el control de la trazabilidad de los materiales, lo cual implica que los inventarios deben ser gestionados de forma que permitan conocer el origen, ubicación y uso de los componentes dentro del proceso. En este sentido, la política de inventarios propuesta se alinea con estos requerimientos, incorporando parámetros como el punto de reorden, el stock de seguridad y el control de niveles de inventario.

De esta manera, la estructuración de la política de inventarios no solo responde a criterios técnicos, sino que también garantiza su coherencia con el sistema de gestión de calidad de la empresa.

4. Diseño metodológico

4.1 Alcance

El presente estudio se desarrolla bajo un enfoque cuantitativo, de tipo aplicado y descriptivo, dado que se basa en el análisis de datos históricos de consumo de inventarios y en la

aplicación de modelos matemáticos como el modelo de Cantidad Económica de Pedido (EOQ), el cálculo del stock de seguridad y el punto de reorden para la toma de decisiones.

El ejercicio de consultoría tiene como propósito la estructuración de una política de inventarios para los componentes utilizados en el proceso productivo de Vygon Colombia, a partir del análisis de la demanda, los costos asociados y los tiempos de reposición. En este sentido, el estudio contempla el cálculo de parámetros técnicos como la cantidad óptima de pedido, el stock de seguridad y el punto de reorden, con el fin de optimizar los costos y garantizar la disponibilidad de los componentes.

El desarrollo del trabajo se limita al análisis de los componentes definidos como objeto de estudio y a la información suministrada por la empresa durante el periodo evaluado. No se incluye la implementación operativa de la política propuesta ni la evaluación financiera posterior a su aplicación, centrándose únicamente en la formulación técnica de una propuesta estructurada y viable para su futura aplicación por parte de la organización.

4.2 Propuesta metodológica

4.2.1 Diagnóstico situacional

Para llevar a cabo el diagnóstico de la situación actual, se llevará a cabo un análisis documental basado en la revisión de información histórica disponible en el sistema M3 de la organización.

A partir de esta información, se realizará un análisis de datos retrospectivos relacionados con variables como niveles de inventario, consumo de componentes, órdenes de compra, tiempos de reposición (lead time) y comportamiento de la demanda.

Inicialmente, se analizará la demanda con el fin de identificar su comportamiento en el tiempo, evaluando su nivel de variabilidad y estabilidad, lo que permitirá determinar la aplicabilidad del modelo EOQ para los componentes seleccionados.

Posteriormente, se realizará un proceso de depuración y organización de los datos, garantizando su consistencia y confiabilidad para el análisis. Con base en esta información, se desarrollará un análisis estadístico de la demanda mediante el cálculo de indicadores como el promedio, la desviación estándar y el coeficiente de variación, permitiendo caracterizar el comportamiento de los componentes.

Adicionalmente, se analizarán las políticas actuales de reposición implementadas en la organización, identificando que variables clave como la cantidad de pedido y el punto de reorden no se encuentran definidas en el sistema, mientras que el stock de seguridad se establece de manera empírica.

Figura 2. *Parámetros actuales de inventario en el sistema M3 para el componente 72521338*

The screenshot displays the 'M3 Artículo. Asociar Almacén - MMS002/F' window for component 72521338. The window is divided into several sections:

- Artículo:** N° artículo: 72521338, CLAMP PLANO CERRADO *AZUL. Almacén: 71A, Dep. fabricación Barranquilla.
- Parámetros de stock:**
 - Stock seguridad: 360000
 - Unidad Stk Segu: [empty]
 - Punto de pedido: 0
 - Cantidad pedido: 0
 - Días: [empty]
 - Stock máximo: 0
 - Demanda anual: 0
 - Ctd mín pedido: 0
 - Múltiplo lote: 25000
 - Método del SS: 0-Manual
 - Nivel servicio: [empty]
 - Método del PdP: 0-Manual
 - Política Pdpos: 0-Cant entrad man
 - % stock máximo: [empty]
 - Horario plnf: [empty]
 - Método Stock Mx: 0-No
 - Método Dmd An: [empty]
 - Ctd Máxima Ped: 0
 - Múlti Salida: 0
- Clase y Método ABC:**
 - ABC Volumen: A
 - ABC Frecuencia: A
 - Cls ABC contrib: A
 - ABC manual: A
 - Método ABC Vol: [checked]
 - Método ABC Frec: [empty]
 - Método ABC Ctrb: [empty]

At the bottom, there is a navigation bar with tabs: B Explorar, E Parámetros de planific..., F Parámetros de stock (selected), G Parámetros de almac..., and H Informac de existe. There are also buttons for 'Cerrar', 'Siguiete', and a back arrow.

La Figura 2 presenta los parámetros actuales de gestión de inventario en el sistema M3 para uno de los componentes analizados. Se observa que variables críticas como la cantidad de pedido y el punto de reorden no se encuentran definidas, mientras que el stock de seguridad es establecido de manera manual.

Esta situación evidencia la ausencia de una política de inventarios estructurada basada en modelos cuantitativos, lo cual genera dependencia de criterios empíricos en la toma de decisiones. En este sentido, se justifica la implementación de herramientas analíticas como el modelo EOQ, así como el cálculo del stock de seguridad y el punto de reorden.

4.2.2 Análisis de brechas

En el presente estudio, este análisis se enfoca en evidenciar las oportunidades de mejora en la toma de decisiones relacionadas con el abastecimiento y control de los componentes.

En la situación actual, se observa que la cantidad de pedido se encuentra principalmente determinada por el Minimum Order Quantity (MOQ) establecido por los proveedores lo cual limita la optimización del sistema desde el punto de vista de costos.

Asimismo, la reposición de inventarios se realiza considerando el lead time y criterios operativos, sin una definición formal del punto de reorden ni una metodología estandarizada. De igual forma, el stock de seguridad es definido de manera empírica, basado en la experiencia del personal o en prácticas históricas, sin un cálculo estructurado que contemple la variabilidad de la demanda.

Por otra parte, el estado deseado corresponde a un sistema de inventarios estructurado, en el cual la cantidad de pedido sea definida mediante el modelo EOQ, permitiendo minimizar el costo total del inventario. A su vez, la reposición se basa en el punto de reorden (ROP), integrando

la demanda y el tiempo de reposición, mientras que el stock de seguridad se calcula utilizando parámetros estadísticos que consideren el nivel de servicio y la variabilidad de la demanda.

La brecha identificada radica en la diferencia entre una gestión basada en criterios empíricos y restricciones externas como el MOQ, y una gestión estructurada soportada en modelos analíticos que permiten optimizar el desempeño del sistema. Esta diferencia evidencia la necesidad de incorporar herramientas cuantitativas que permitan mejorar la eficiencia en la planificación, reducir los costos asociados al inventario y garantizar la disponibilidad de los componentes.

De acuerdo con Chopra y Meindl (2022), la identificación de estas brechas es fundamental para la mejora de procesos, ya que permite establecer acciones orientadas a cerrar la diferencia entre el desempeño actual y el esperado, contribuyendo a la toma de decisiones más acertadas en la gestión de operaciones.

Tabla 2. *Análisis de brechas*

Variable	Estado actual	Estado futuro	Brecha
Cantidad de pedido	MOQ proveedor	EOQ	No optimización de costos
Reposición	Empírica	ROP	Falta de control
Stock de seguridad	Empírico	Calculado	Riesgo de faltantes/sobrestock

4.2.3 Desarrollo de soluciones

El desarrollo del presente estudio se enfoca en la estructuración de una política de inventarios basada en modelos cuantitativos, con el objetivo de reducir las brechas identificadas en la gestión actual. Este enfoque se fundamenta en la aplicación de herramientas analíticas como el modelo de Cantidad Económica de Pedido (EOQ), el cálculo del stock de seguridad y la determinación del punto de reorden, los cuales permiten optimizar la toma de decisiones en el abastecimiento de componentes.

La solución propuesta parte del análisis del comportamiento de la demanda y de los parámetros operativos del sistema con el fin de definir variables clave como la cantidad óptima de pedido, los niveles de inventario necesarios y las condiciones de reposición. Este enfoque permite pasar de una gestión basada en criterios empíricos y restricciones del proveedor, como el mínimo de compra (MOQ) a una gestión estructurada orientada al control de costos y la disponibilidad de materiales.

Adicionalmente, el desarrollo de la solución incorpora el uso de criterios de nivel de servicio lo cual permite establecer el stock de seguridad necesario para cubrir la variabilidad de la demanda y del tiempo de reposición, reduciendo el riesgo de desabastecimiento. De esta manera, la política de inventarios propuesta integra tanto aspectos operativos como probabilísticos, garantizando un equilibrio entre costo y disponibilidad.

Este enfoque se justifica en la utilización de modelos cuantitativos ampliamente usados en la gestión de inventarios, los cuales permiten una toma de decisiones basada en datos y en el análisis del comportamiento del sistema. De acuerdo con Chopra y Meindl (2022), el uso de modelos analíticos en la gestión de operaciones contribuye a mejorar la eficiencia del sistema, reducir la incertidumbre y optimizar la asignación de recursos.

El procedimiento para el desarrollo de la solución incluye las siguientes etapas: análisis del comportamiento de la demanda, estimación de parámetros como el promedio y la variabilidad, cálculo de la cantidad económica de pedido (EOQ), determinación del stock de seguridad en función del nivel de servicio definido y cálculo del punto de reorden considerando el tiempo de reposición. Estos cálculos serán aplicados a los componentes seleccionados, permitiendo estructurar una política de inventarios basada en criterios cuantitativos.

En consecuencia, el desarrollo del estudio se centra en transformar la gestión actual del inventario en un sistema estructurado, soportado en herramientas de análisis cuantitativo que permitan mejorar el desempeño operativo y financiero de la organización.

4.2.4 Plan de desarrollo de la consultoría

Tabla 3. Plan de desarrollo de la consultoría

Fases	Mayo				Junio			
	Semanas				Semanas			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Recolección de datos y diagnóstico		X	X					
Análisis de la demanda		X	X					
Cálculo EOQ				X				
Cálculo Stock de Seguridad				X				
Determinación del punto de reorden (ROP)				X				
Formulación de política de inventario					X	X		
Elaboración informe final						X		

4.2.5 Presupuesto

Tabla 4. Presupuesto para el desarrollo de la consultoría

Presupuesto para la ejecución de la propuesta			
Cantidad	Concepto	Valor Unitario	Valor Total
1	Resma tamaño carta	\$ 11.000	\$ 11.000
2 meses	Internet	\$ 60.000	\$ 120.000
300	Impresiones/Fotocopias	\$ 300	\$ 90.000
	Gastos varios	\$ 80.000	\$ 80.000
Total			\$ 301.000

El presupuesto no contempla el costo del tiempo del consultor, dado que se trata de un ejercicio académico.

4.3 Universo, población y muestra

El universo del estudio está conformado por el conjunto total de componentes gestionados dentro del sistema de inventarios de la empresa Vygon Colombia, los cuales hacen parte del proceso productivo y requieren control para garantizar su disponibilidad.

La población objeto de análisis corresponde a los componentes utilizados en la planta, especialmente aquellos que presentan mayor rotación o impacto en la operación dado que estos influyen directamente en la continuidad del proceso productivo y en el desempeño del sistema de inventarios.

Es por esto que la muestra está definida por los componentes seleccionados para el análisis, atendiendo a criterios como su nivel de consumo, criticidad en el proceso y disponibilidad de información histórica. La selección de estos elementos permite enfocar el estudio en aquellos ítems que generan mayor impacto en la gestión del inventario.

Dado que el estudio se basa en el análisis de datos históricos de consumo e inventario, no se requiere la aplicación de técnicas de muestreo estadístico, sino que se trabaja con información documental suministrada por la empresa la cual constituye la base para el desarrollo del análisis de demanda y la aplicación de los modelos de inventario.

4.4 Aspectos éticos

El desarrollo del presente estudio se realiza teniendo en cuenta los principios éticos aplicables a la investigación y consultoría, garantizando el uso responsable de la información y el respeto por los lineamientos institucionales.

En cuanto a los derechos de autor, todas las fuentes utilizadas en el desarrollo del estudio son debidamente citadas, conforme a las normas establecidas, evitando el uso indebido de información y asegurando la integridad académica del trabajo.

De igual forma, el desarrollo del estudio no presenta conflictos de interés, dado que su finalidad es estrictamente académica y orientada a la mejora de la gestión de inventarios dentro de la organización.

Finalmente, se cuenta con la autorización de la empresa para el uso de la información requerida en el análisis, garantizando el cumplimiento de los principios éticos durante la ejecución de la consultoría.

5. Resultados

5.1 Objetivo 1

Para dar cumplimiento al primer objetivo específico, se realizó el análisis del comportamiento de la demanda de los componentes seleccionados, con base en la información histórica suministrada por la empresa. Este análisis permitió identificar patrones de consumo y evaluar el nivel de variabilidad presente en la demanda, en concordancia con la metodología planteada.

Para el análisis de la demanda, se utilizaron medidas estadísticas que permiten caracterizar el comportamiento del consumo de los componentes. En primer lugar, se calculó la demanda promedio, la cual se obtiene como la media aritmética de los datos históricos y representa el nivel esperado de consumo.

$$d = \frac{\sum demanda}{n}$$

Donde:

d = Demanda promedio

Σ demanda = es la sumatoria de los diferentes periodos

N = el número de periodos sumados

Adicionalmente, se calculó la desviación estándar como medida de dispersión, con el fin de cuantificar la variabilidad de la demanda respecto al promedio. Esta se determinó a partir de la raíz cuadrada del promedio de las desviaciones al cuadrado.

$$\sigma = \sqrt{\sum \frac{(x_i - d)^2}{n}}$$

Donde:

σ = Desviación estándar de la demanda

x_i = Valor de la demanda en el periodo i

d = Demanda promedio

n = Número total de observaciones

Σ = Sumatoria de los valores

Por último, se utilizó el coeficiente de variación, definido como la relación entre la desviación estándar y el promedio, el cual permite evaluar el nivel de variabilidad relativa de la demanda y clasificar su comportamiento en términos de estabilidad.

$$CV = \frac{\sigma}{d}$$

Donde:

σ = Desviación estándar de la demanda

d = Demanda promedio

Los datos utilizados para el análisis fueron extraídos del sistema M3 (ver Apéndice A).

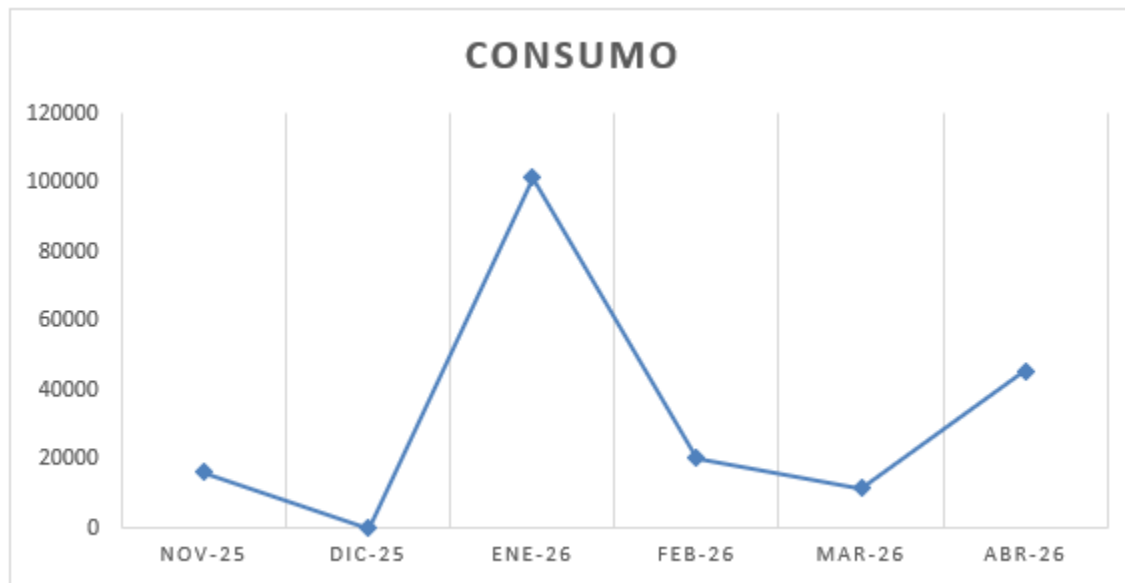
5.1.1 Componente 72521337 – Conector Hembra ø2,2**Tabla 5.** *Demanda histórica del componente 72521337*

Periodo	Consumo
nov-25	16228
dic-25	0
ene-26	101500
feb-26	20100
mar-26	11520
abr-26	45280

La Tabla 5 presenta el comportamiento histórico de la demanda del componente 72521337 durante el periodo analizado. A partir de los datos recopilados, se evidencia que el consumo presenta fluctuaciones importantes entre los diferentes periodos, incluyendo valores bajos e incrementos significativos en ciertos meses.

Este comportamiento sugiere que la demanda no es constante, sino que presenta variabilidad a lo largo del tiempo, lo cual refleja un patrón inestable en el consumo del componente. Estas fluctuaciones pueden observarse con mayor claridad en la Figura 3, donde se representa gráficamente la evolución de la demanda.

Con el fin de cuantificar este comportamiento y dar mayor precisión al análisis, se procedió a calcular parámetros estadísticos como el promedio, la desviación estándar y el coeficiente de variación, los cuales permiten evaluar el nivel de estabilidad de la demanda y su impacto en la gestión del inventario.

Figura 3. *Comportamiento de la demanda del componente 72521337*

La Figura 3 muestra el comportamiento de la demanda del componente, evidenciando fuertes fluctuaciones en el consumo a lo largo del tiempo.

Como resultado del análisis estadístico, se obtuvo una demanda promedio de aproximadamente 32.438 unidades, lo que representa el nivel esperado de consumo mensual del componente en condiciones normales de operación.

Por otra parte, la desviación estándar calculada fue de 33.762 unidades, lo cual indica una dispersión considerable de los datos respecto al promedio. Esta variabilidad se confirma con el coeficiente de variación, el cual fue de 104%, reflejando un comportamiento altamente variable e inestable en la demanda.

Este nivel de variabilidad implica que la demanda del componente no puede ser considerada como estable, evidenciando fluctuaciones significativas que pueden impactar la gestión de inventarios. En este sentido, la toma de decisiones basada únicamente en valores

promedios podría no reflejar adecuadamente el comportamiento real de la demanda, generando posibles desabastecimientos o excesos de inventario.

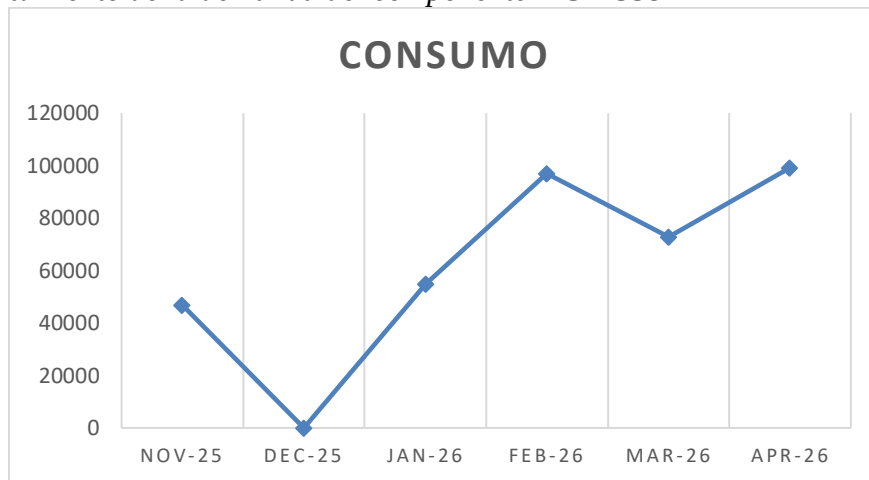
En la práctica, este comportamiento limita la efectividad de modelos determinísticos como el EOQ en su forma básica, ya que las fluctuaciones del consumo pueden generar desviaciones significativas respecto a los valores promedio. En este contexto, resulta necesario complementar el modelo con mecanismos como el stock de seguridad, que permitan absorber la incertidumbre y garantizar la disponibilidad del componente durante el tiempo de reposición.

5.1.2 Componente 72521338 – Clamp plano cerrado azul

Tabla 6. *Demanda histórica del componente 72521338*

Año	Consumo
nov-25	46765
dic-25	0
ene-26	55030
feb-26	96810
mar-26	72698
abr-26	99213

En la Tabla 6 podemos evidenciar el comportamiento de la demanda del componente 72521338, es claro que también presenta fluctuaciones entre periodos, con incrementos y disminuciones relevantes a lo largo del tiempo, sin evidencia de una tendencia definida como se evidencian en la Figura .

Figura 4. *Comportamiento de la demanda del componente 72521338*

Como resultado del análisis estadístico, se obtuvo una demanda promedio de aproximadamente 61.753 unidades, con una desviación estándar de 33.752 unidades, evidenciando un coeficiente de variación aproximado del 55%.

Este nivel de variabilidad indica que la demanda del componente presenta ciertas fluctuaciones que deben ser consideradas en la gestión del inventario. Si bien el comportamiento es más estable en comparación con otros componentes, el uso exclusivo del promedio puede no capturar completamente la dinámica del consumo.

Para la operación de la planta, este resultado indica que aunque el componente puede gestionarse con mayor previsibilidad relativa, es necesario incorporar mecanismos de ajuste como el stock de seguridad, que permitan absorber las fluctuaciones del consumo y reducir el riesgo de desabastecimiento durante el tiempo de reposición.

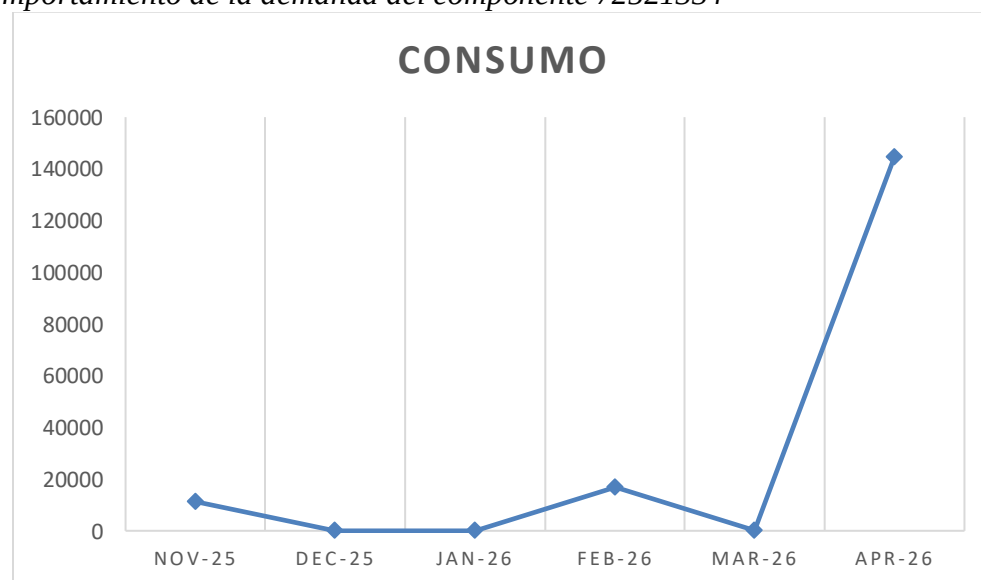
5.1.3 Componente 72521334 – Conector MLL ø2,2

Tabla 7. Demanda histórica del componente 72521334

Año	Consumo
nov-25	11229
dic-25	0
ene-26	0
feb-26	16699
mar-26	150
abr-26	144740

Analizando el comportamiento de la demanda de este componente en la Tabla 7 se evidencia que el consumo presenta fluctuaciones significativas entre los diferentes periodos, incluyendo cambios bruscos en el nivel de demanda.

Figura 5. Comportamiento de la demanda del componente 72521334



Se obtuvo un promedio de consumo 28.803 unidades, con una desviación estándar de 52.244 unidades, lo cual representa un coeficiente de variación de 181%, lo cual indica un comportamiento altamente inestable en la demanda.

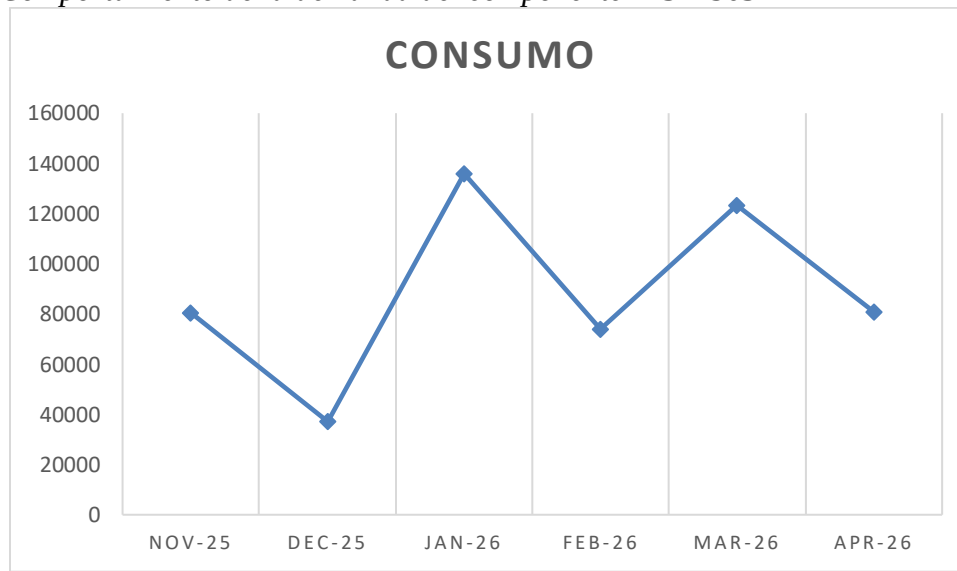
Por otro lado, este nivel de variabilidad limita la efectividad de modelos determinísticos como el EOQ en su forma básica, ya que las fluctuaciones del consumo pueden generar desviaciones significativas respecto a los valores promedio. En este contexto, resulta necesario depender en mayor medida del stock de seguridad como mecanismo para garantizar la disponibilidad del componente.

5.1.4 Componente 72521305 – Tapa protectora

Tabla 8. *Demanda histórica del componente 72521305*

<i>Año</i>	<i>Consumo</i>
nov-25	80550
dic-25	37100
ene-26	135900
feb-26	73800
mar-26	123300
abr-26	81000

En la Tabla 8, se evidencia que el consumo presenta variaciones moderadas entre los diferentes periodos, manteniendo una tendencia relativamente estable.

Figura 6. *Comportamiento de la demanda del componente 72521305*

El promedio de consumo arrojó un valor de 88.608 unidades, con una desviación estándar de 32.749 unidades, lo cual arroja un coeficiente de variación del 37%.

Este valor indica una variabilidad moderada, lo que sugiere que la demanda puede ser tratada como relativamente estable, permitiendo una aplicación más directa del modelo EOQ, aunque considerando un nivel de ajuste por variabilidad.

Este comportamiento favorece la planificación del abastecimiento, ya que permite una mayor previsibilidad en el consumo del componente. Sin embargo, es necesario mantener un nivel de stock de seguridad que absorba las fluctuaciones existentes y garantice la disponibilidad durante el tiempo de reposición.

5.1.5 Componente 72521309 – Clamp Azul

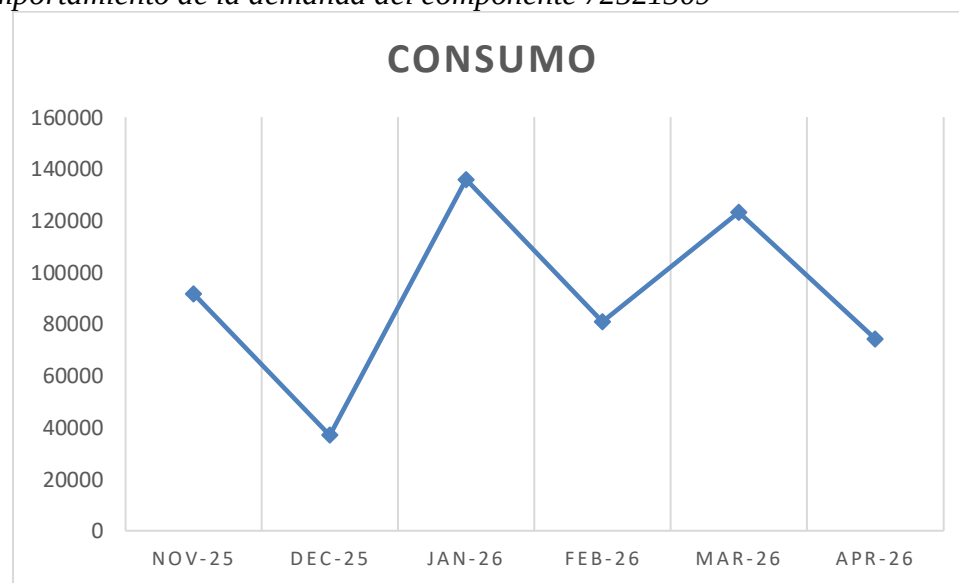
Tabla 9. *Demanda histórica del componente 72521309*

Año	Consumo
nov-25	91480

<i>Año</i>	<i>Consumo</i>
dic-25	36900
ene-26	135900
feb-26	81000
mar-26	123300
abr-26	74250

El comportamiento de la demanda de este componente presenta un patrón relativamente moderado a lo largo del tiempo.

Figura 7. *Comportamiento de la demanda del componente 72521309*



El promedio de consumo es de 90.472 unidades, con una desviación estándar de 32.571 unidades, lo cual representa un coeficiente de variación de 36%.

Este nivel de variabilidad indica una demanda moderadamente estable, en la cual el modelo EOQ puede ser aplicado de manera efectiva, incorporando ajustes básicos como el stock de seguridad.

Con esta información se obtiene una mayor previsibilidad en la planificación del abastecimiento del componente, reduciendo el riesgo de fluctuaciones inesperadas. No obstante,

es necesario mantener un nivel adecuado de stock de seguridad que permita cubrir las variaciones existentes durante el tiempo de reposición.

En general, no se identifican patrones estacionales definidos; sin embargo, se observan variaciones en la demanda a lo largo del tiempo que deben ser consideradas en la toma de decisiones.

Este comportamiento indica que la demanda no puede ser tratada como completamente determinística, por lo que la implementación de una política de inventarios requiere incorporar medidas que permitan gestionar la incertidumbre, tales como el stock de seguridad y la definición de niveles de servicio.

Durante el análisis de los datos históricos se identificaron periodos con consumo igual a cero en algunos componentes, específicamente en el mes de diciembre de 2025. Estos valores fueron considerados dentro del análisis, dado que corresponden a registros reales del sistema y forman parte del comportamiento histórico de la demanda.

Su presencia puede estar asociada a variaciones operativas o condiciones propias del proceso productivo. En este sentido, no se realizó la exclusión de estos datos, con el fin de mantener la representatividad del sistema y capturar de manera adecuada la variabilidad de la demanda.

En consecuencia, el análisis realizado valida la aplicación de modelos cuantitativos para la gestión del inventario, en concordancia con los objetivos del estudio.

5.2 Objetivo 2

Para dar cumplimiento al segundo objetivo específico, se determinó la cantidad económica de pedido (EOQ) para los componentes seleccionados, utilizando como base la información de

demanda obtenida en el análisis previo, así como los costos asociados al proceso de abastecimiento.

El modelo EOQ permite establecer el tamaño óptimo de pedido que minimiza el costo total del sistema de inventarios, equilibrando los costos de ordenar y los costos de mantener inventario.

La cantidad económica de pedido se calcula mediante la siguiente expresión:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Donde:

EOQ = Cantidad económica de pedido

D = Demanda mensual

S = Costo de realizar un pedido

H = Costo de mantenimiento por unidad

5.2.1 Definición de parámetros del modelo

5.2.1.1 Costo de pedido (S). El costo de pedido (S) se definió teniendo en cuenta las características del proceso de abastecimiento de los componentes, los cuales son adquiridos mediante compras internacionales. En este contexto, el costo de pedido está asociado a actividades administrativas y logísticas como la gestión de la orden de compra, coordinación con proveedores, procesos documentales y costos fijos relacionados con la importación.

Dado que la empresa no cuenta con un desglose detallado de estos costos, se estableció un valor estimado de 300,000 COP por pedido, representativo de los costos fijos asociados a cada

operación de abastecimiento. Este valor se considera constante para todos los pedidos, en línea con el supuesto del modelo EOQ.

5.2.1.2 Costo de mantenimiento (H). El costo de mantenimiento (H) se determinó como un porcentaje del costo unitario de cada componente, considerando los costos asociados al almacenamiento, manejo, capital invertido y riesgo de obsolescencia del inventario.

En este sentido, se asumió un valor equivalente al 20% del costo unitario de cada producto, criterio ampliamente utilizado en la gestión de inventarios para estimar el costo de posesión cuando no se dispone de información detallada.

A partir de este criterio, el valor del costo de mantenimiento para cada componente se obtuvo de la siguiente manera:

Tabla 10. *Cálculo del costo de mantenimiento (H) por componente*

Componente	Costo unitario (C)	H = 20% C
72521337	58,9620 COP	11,7924 COP
72521338	79,4143 COP	15,8829 COP
72521334	70,6921 COP	14,1384 COP
72521305	29,3667 COP	5,8733 COP
72521309	47,9514 COP	9,5903 COP

Los costos unitarios de los componentes fueron obtenidos a partir del sistema M3 (ver Apéndice B), y utilizados para la estimación del costo de mantenimiento dentro del modelo EOQ.

Como se observa, el costo de mantenimiento varía directamente en función del costo unitario de cada componente, lo cual es coherente con la lógica del modelo EOQ, donde productos de mayor valor implican mayores costos de almacenamiento y, por ende, influyen en la determinación del tamaño óptimo de pedido.

5.2.1.3 Demanda mensual (D). La demanda mensual de cada componente se estableció a partir del promedio de consumo calculado en el objetivo específico 1, representando el nivel esperado de utilización de los materiales en condiciones normales de operación.

5.2.2 Aplicación del modelo en el componente 72521337

Aclarada la definición de los parámetros para la aplicación de este modelo, se procede con el cálculo.

Para el componente 72521337, cuya demanda mensual estimada es de 32.438 unidades y considerando un costo de pedido de 300.000 COP y un costo de mantenimiento de 11,7924 COP por unidad, se obtuvo:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 * 32.438 * 300.000}{11,7924}}$$

$$EOQ = 40.625 \text{ unds} \approx 41.000 \text{ unds}$$

El resultado indica que el tamaño óptimo de pedido es elevado, lo cual es coherente con el alto nivel de demanda del componente y el bajo costo de mantenimiento unitario, favoreciendo la consolidación de pedidos en mayores cantidades.

No obstante, este valor representa una solución teórica que debe ser ajustada a las condiciones operativas del sistema, considerando restricciones como los múltiplos de lote y la capacidad de almacenamiento.

5.2.3 Aplicación del modelo en el componente 72521338

Para el componente 72521338, cuya demanda mensual estimada es de 61.752 unidades y considerando un costo de pedido de 300.000 COP y un costo de mantenimiento de 15,8829 COP por unidad, se obtuvo un EOQ de 48.299 unds $\approx$ 48.000 unds

El EOQ calculado para este componente es de aproximadamente 48.000 unidades, valor que refleja una relación equilibrada entre su demanda y los costos asociados al sistema.

A diferencia de otros componentes, el costo de mantenimiento relativamente más alto genera una disminución en el tamaño óptimo de pedido, favoreciendo una estrategia de abastecimiento con pedidos de menor volumen y mayor frecuencia.

Teniendo en cuenta lo anterior, se deduce que este comportamiento permite una mejor adaptación a las fluctuaciones del consumo, reduciendo el riesgo de acumulación excesiva de inventario y facilitando una gestión más flexible del componente.

5.2.4 Aplicación del modelo en el componente 72521334

Para el componente 72521334, cuya demanda mensual estimada es de 28.803 unidades y considerando un costo de pedido de 300.000 COP y un costo de mantenimiento de 14,1384 COP por unidad, se obtuvo un EOQ de 34.961 unds $\approx$ 35.000 unds

El EOQ calculado para este componente es de aproximadamente 35.000 unidades, valor que responde a su nivel de demanda y a un costo de mantenimiento intermedio.

Sin embargo, debido al alto nivel de variabilidad en la demanda, este resultado debe interpretarse con precaución, ya que las fluctuaciones del consumo pueden generar desviaciones importantes respecto al valor óptimo calculado.

Asimismo, esto implica que el componente requiere una mayor dependencia del stock de seguridad, ya que el EOQ por sí solo no garantiza una planificación precisa del abastecimiento en condiciones de alta incertidumbre.

5.2.5 Aplicación del modelo en el componente 72521305

Para el componente 72521305, cuya demanda mensual estimada es de 88.608 unidades y considerando un costo de pedido de 300.000 COP y un costo de mantenimiento de 5,8733 COP por unidad, se obtuvo un EOQ de 95.141 unds $\approx$ 95.000 unds

El EOQ calculado para este componente es de aproximadamente 95.000 unidades, valor elevado que se explica por el bajo costo de mantenimiento asociado.

Este comportamiento favorece la consolidación de pedidos en grandes volúmenes, ya que mantener inventario resulta relativamente económico en comparación con la frecuencia de pedido.

Con base a lo anterior se logra reducir la frecuencia de abastecimiento sin generar un impacto significativo en los costos de almacenamiento, facilitando una gestión eficiente del componente bajo un esquema de pedidos más espaciados.

5.2.6 Aplicación del modelo en el componente 72521309

Para el componente 72521309, cuya demanda mensual estimada es de 90.471 unidades y considerando un costo de pedido de 300.000 COP y un costo de mantenimiento de 9,5903 COP por unidad, se obtuvo un EOQ de 75.234 unds $\approx$ 75.000 unds

El EOQ calculado para este componente es de aproximadamente 75.000 unidades, valor intermedio en función de su nivel de demanda y de los costos asociados.

En comparación con otros componentes, este resultado refleja un comportamiento equilibrado, donde ni el costo de mantenimiento ni el costo de pedido predominan significativamente en la definición del tamaño óptimo.

Desde el punto de vista operativo, esta condición permite una gestión flexible del abastecimiento, combinando volúmenes de pedido relativamente amplios con una frecuencia de reposición moderada, sin generar presiones importantes en los costos de inventario.

De manera general, los resultados obtenidos evidencian que los tamaños óptimos de pedido para los componentes analizados son elevados, lo cual se explica por los altos niveles de demanda y los costos de mantenimiento relativamente bajos.

Este comportamiento es coherente con la lógica del modelo EOQ, en el cual la combinación de alta demanda y bajos costos de almacenamiento favorece la consolidación de pedidos en mayores volúmenes. Sin embargo, estos resultados deben ser ajustados a las condiciones operativas de la empresa, considerando restricciones como los múltiplos de pedido, el Minimum Order Quantity (MOQ) y la capacidad de almacenamiento disponible.

5.2.7 Comparación entre EOQ y MOQ

Tabla 11. Comparación EOQ vs MOQ por componente

<i>Componente</i>	<i>EOQ</i>	<i>MOQ</i>	<i>Relación</i>
72521337	41.000	200.000	EOQ < MOQ
72521338	48.000	100.000	EOQ < MOQ
72521334	35.000	100.000	EOQ < MOQ
72521305	95.000	50.000	EOQ > MOQ
72521309	75.000	50.000	EOQ > MOQ

Nota: los valores de MOQ utilizados fueron obtenidos a partir del sistema M3 (ver Apéndice C)

La comparación entre las cantidades económicas de pedido (EOQ) y los niveles mínimos de compra establecidos por los proveedores (MOQ) evidencia una diferencia significativa entre la política actual y la propuesta.

Para los componentes 72521337, 72521338 y 72521334, se observa que el EOQ calculado es considerablemente inferior al MOQ establecido, lo cual implica que la empresa se ve obligada a adquirir cantidades superiores a las óptimas desde el punto de vista económico. Esta situación genera un incremento en los costos de mantenimiento de inventario, debido al almacenamiento de unidades adicionales que no responden a una necesidad inmediata de consumo.

Por otra parte, en los componentes 72521305 y 72521309, el EOQ es superior al MOQ, lo que indica que la restricción impuesta por el proveedor no afecta de manera significativa la política de abastecimiento, permitiendo aplicar el modelo de manera más directa.

En este contexto, la diferencia entre EOQ y MOQ representa una de las principales brechas identificadas en el sistema actual, evidenciando que las decisiones de compra no están alineadas completamente con criterios económicos, sino condicionadas por restricciones externas del proveedor.

Esta situación limita la optimización del sistema de inventarios, haciendo necesario evaluar alternativas como la negociación de mínimos de compra, la consolidación de pedidos o ajustes en la política de inventarios que permitan mitigar el impacto de estas restricciones.

Con el fin de cuantificar el impacto económico de la diferencia entre el EOQ y el MOQ, se estimó el ahorro potencial asociado a la reducción del inventario promedio bajo la política propuesta.

Tabla 12. Estimación del impacto en costos de mantenimiento EOQ vs MOQ

Componente	EOQ	MOQ	Diferencia	H (COP)	Impacto mensual (COP)
72521337	41.000	200.000	159.000	\$ 11,79	\$ 1.874.991
72521338	48.000	100.000	52.000	\$ 15,88	\$ 825.910
72521334	35.000	100.000	65.000	\$ 14,14	\$ 918.996
72521305	95.000	50.000	- 45.000	\$ 5,87	-\$ 264.298
72521309	75.000	50.000	- 25.000	\$ 9,59	-\$ 239.757

Los resultados evidencian comportamientos diferenciados entre los componentes analizados. En aquellos casos donde el EOQ es inferior al MOQ (72521337, 72521338 y 72521334), se observa un incremento significativo en el inventario bajo la política actual, lo que se traduce en un sobre costo mensual relevante en términos de almacenamiento.

Por ejemplo, en el componente 72521337, la diferencia de inventario es de 159.000 unidades, lo cual representa un costo adicional de 1.874.991 COP mensuales asociado únicamente al almacenamiento de inventario adicional.

En contraste, en los componentes donde el EOQ es superior al MOQ (72521305 y 72521309), la restricción del proveedor no genera un impacto negativo en el inventario promedio, permitiendo que la política propuesta se alinee más fácilmente con el equilibrio económico del sistema.

En este sentido, el modelo EOQ no se plantea como una solución directa en todos los casos, debido a las restricciones operativas impuestas por el MOQ, sino como una herramienta de diagnóstico que permite evidenciar el impacto económico de dichas restricciones y orientar decisiones de mejora en la política de abastecimiento.

Lo anterior evidencia que la política actual no se encuentra alineada con el equilibrio económico del sistema, sino condicionada por restricciones externas del proveedor, lo cual representa una oportunidad de mejora en la gestión del inventario.

A partir de estos resultados, es posible identificar oportunidades concretas de mejora en la gestión del abastecimiento.

En particular, para aquellos componentes donde el EOQ es significativamente inferior al MOQ, la información obtenida permite sustentar decisiones como la negociación de los niveles

mínimos de compra con los proveedores, con el fin de reducir el impacto económico asociado al sobre inventario.

Asimismo, se pueden evaluar alternativas como la consolidación de pedidos entre diferentes componentes, la revisión de políticas de abastecimiento o la búsqueda de proveedores con condiciones más flexibles, que permitan alinear el tamaño de pedido con criterios económicos.

De esta manera, el análisis no solo evidencia la existencia de sobrecostos en el sistema actual, sino que proporciona una base cuantitativa para la toma de decisiones estratégicas orientadas a mejorar la eficiencia del inventario.

Esto evidencia que el impacto del MOQ no es homogéneo en todo el sistema, sino que depende de la relación específica entre costos y demanda de cada componente, lo cual refuerza la necesidad de una gestión diferenciada del inventario.

5.2.8 Análisis de sensibilidad del modelo EOQ

Teniendo en cuenta que los parámetros utilizados en el modelo EOQ, como el costo de pedido (S) y el costo de mantenimiento (H) corresponden a estimaciones, se realizó un análisis de sensibilidad con el fin de evaluar el comportamiento del modelo ante variaciones en estos valores.

Desde el punto de vista teórico, la cantidad económica de pedido presenta una relación directa con el costo de pedido e inversa con el costo de mantenimiento. En este sentido, un incremento en el costo de pedido genera un aumento en el EOQ, favoreciendo la consolidación de pedidos en mayores volúmenes. Por el contrario, un incremento en el costo de mantenimiento reduce el EOQ, incentivando pedidos más frecuentes en menor cantidad.

Por ejemplo, si el costo de pedido se incrementara de 300.000 COP a 500.000 COP, la cantidad económica de pedido aumentaría, ya que resultaría más conveniente reducir la frecuencia

de los pedidos. De igual forma, si la tasa de mantenimiento aumentara del 20% al 25%, el EOQ disminuiría, debido al mayor costo asociado al almacenamiento.

Este comportamiento evidencia que los resultados del modelo son sensibles a los parámetros utilizados, lo cual resalta la importancia de contar con estimaciones adecuadas para una correcta aplicación del modelo en la práctica.

5.3 Objetivo 3

Para dar cumplimiento al tercer objetivo específico, se procedió a determinar el stock de seguridad y el punto de reorden para los componentes seleccionados, considerando la variabilidad de la demanda, el tiempo de reposición y el nivel de servicio definido.

$$SS = Z \cdot \sigma_{LT}$$

Donde:

SS = Stock de seguridad

Z = Factor de servicio

$$\sigma_{LT} = \sigma_d \cdot \sqrt{LT}$$

$$ROP = d \cdot LT + SS$$

Donde:

ROP = Punto de reorden

d = Demanda promedio

LT = Tiempo de reposición

SS = Stock de seguridad

Estos parámetros permiten complementar la política de inventarios basada en el modelo EOQ, incorporando un enfoque probabilístico que permite gestionar la incertidumbre del sistema y garantizar la disponibilidad de los componentes en el proceso productivo.

El cálculo del stock de seguridad se realizó bajo el supuesto de demanda variable y tiempo de reposición constante, utilizando la desviación estándar de la demanda como medida de incertidumbre del sistema.

5.3.1 Definición de parámetros

5.3.1.1 Nivel de servicio. Con el fin de garantizar la viabilidad operativa del sistema y considerando las limitaciones de capacidad de almacenamiento de la empresa, se definió un nivel de servicio del 95%.

Este nivel representa un compromiso entre la reducción del riesgo de desabastecimiento y la optimización del uso del espacio disponible, evitando niveles excesivos de inventario.

Este valor corresponde a un coeficiente $Z = 1.65$ en la distribución normal.

5.3.1.2 Desviación estándar. La desviación estándar de la demanda fue obtenida en el análisis del objetivo específico 1, permitiendo cuantificar la variabilidad del consumo de cada componente.

5.3.1.3 Lead time. El tiempo de reposición (lead time) se determinó con base en las condiciones reales del proceso de abastecimiento, considerando que los componentes son importados desde Europa mediante transporte marítimo.

En este sentido, se estableció un tiempo de reposición de 3 meses, incluyendo despacho, transporte internacional, nacionalización y disponibilidad del material en planta.

5.3.2 *Calculo del stock de seguridad*

5.3.2.1 Componente 72521337. Para el componente 72521337, considerando un nivel de servicio del 95% ($Z = 1,65$), una desviación estándar de 33.762 unidades y un tiempo de reposición de 3 meses, se obtuvo:

$$SS = 1,65 * 33.762 * \sqrt{3}$$

$$SS = 1,65 * 33.762 * 1,73$$

$$SS = 96.373 \approx 96.000$$

Este valor representa la cantidad adicional de inventario necesaria para cubrir la variabilidad de la demanda durante el tiempo de reposición.

5.3.2.2 Componente 72521338. Se consideran el mismo nivel de servicio y tiempo de reposición establecidos en el componente 72521338, se toma la desviación de 33.752 unidades correspondiente al componente en cuestión, obteniendo así:

$$SS = 96.345 \approx 96.000$$

Para el componente 72521338, se determinó un stock de seguridad elevado, resultado de la variabilidad de la demanda y el tiempo de reposición asociado al proceso de importación. Este valor permite cubrir posibles fluctuaciones en el consumo durante el lead time.

5.3.2.3 Componente 72521334. Se consideran el mismo nivel de servicio y tiempo de reposición establecidos en el componente 72521334, se toma la desviación de 52.244 unidades correspondiente al componente en cuestión, obteniendo así:

$$SS = 149.132 \approx 149.000$$

El stock de seguridad calculado para este componente refleja su nivel de variabilidad y la necesidad de mantener un nivel de protección que garantice la continuidad del abastecimiento.

5.3.2.4 Componente 72521305. Se consideran el mismo nivel de servicio y tiempo de reposición establecidos en el componente 72521305, se toma la desviación de 32.749 unidades correspondiente al componente en cuestión, obteniendo así:

$$SS = 93.483 \approx 93.000$$

Para este componente, el stock de seguridad resulta considerable debido al tiempo de reposición, aunque su menor variabilidad relativa permite niveles de protección más moderados en comparación con otros componentes.

5.3.2.5 Componente 72521309. Se consideran el mismo nivel de servicio y tiempo de reposición establecidos en el componente 72521309, se toma la desviación de 32.571 unidades correspondiente al componente en cuestión, obteniendo así:

$$SS = 92.973 \approx 93.000$$

El valor obtenido para este componente representa el nivel de inventario de seguridad requerido para mitigar la incertidumbre en la demanda durante el tiempo de abastecimiento.

5.3.3 Cálculo del punto de reorden ROP

5.3.3.1 Componente 72521337. Para el componente 72521337, el punto de reorden se calculó de la siguiente manera:

$$ROP = 32.438 * 3 + 96.000$$

$$ROP = 193.314 \approx 193.000$$

Este valor indica el nivel de inventario en el cual debe emitirse un nuevo pedido para garantizar la disponibilidad del componente durante el tiempo de reposición.

5.3.3.2 Componente 72521338. El punto de reorden se calculó de la siguiente manera:

$$ROP = 61.752 * 3 + 96.000$$

$$ROP = 281.258 \approx 281.000$$

Este resultado evidencia que el componente requiere anticipación en la reposición, asegurando un nivel adecuado de inventario que permita cubrir el consumo durante el tiempo de reposición. Asimismo, se observa la influencia directa del comportamiento de la demanda en la definición del ROP.

5.3.3.3 Componente 72521334. El punto de reorden se calculó de la siguiente manera:

$$ROP = 28.803 * 3 + 149.000$$

$$ROP = 235.409 \approx 235.000$$

El valor obtenido para el punto de reorden refleja un equilibrio entre el nivel de demanda y la variabilidad del componente, permitiendo establecer un punto de control que garantiza la continuidad del abastecimiento.

Este resultado es consistente con la lógica del modelo, donde el consumo esperado durante el lead time constituye la base del cálculo, complementado por el stock de seguridad que cubre la incertidumbre del sistema.

5.3.3.4 Componente 72521305. El punto de reorden se calculó de la siguiente manera:

$$ROP = 88.608 * 3 + 93.000$$

$$ROP = 358.825 \approx 359.000$$

El punto de reorden calculado para este componente es elevado, lo cual es consistente con su nivel de consumo y la variabilidad de la demanda. Este valor implica que es necesario mantener un nivel considerable de inventario para asegurar la continuidad del suministro durante el tiempo de reposición.

Asimismo, el nivel de stock de seguridad asociado contribuye significativamente al valor del ROP, reflejando la necesidad de proteger el sistema frente a fluctuaciones en la demanda. En este sentido, el componente debe ser gestionado mediante una política de reabastecimiento que garantice la disponibilidad oportuna, manteniendo un equilibrio adecuado entre el riesgo de desabastecimiento y los costos de inventario.

5.3.3.5 Componente 72521309. El punto de reorden se calculó de la siguiente manera:

$$ROP = 90.471 * 3 + 93.000$$

$$ROP = 364.415 \approx 364.000$$

El punto de reorden obtenido para este componente presenta un valor similar al del componente anterior, lo cual es coherente con la cercanía en sus niveles de demanda y su comportamiento de consumo.

Es por esto que ambos componentes pueden ser gestionados bajo criterios similares dentro de la política de inventario, manteniendo niveles de control comparables en el momento de emitir los pedidos.

De manera general, los resultados obtenidos para el stock de seguridad y el punto de reorden reflejan el comportamiento de un sistema de inventarios caracterizado por una demanda variable y un tiempo de reposición prolongado.

El nivel de servicio del 95% fue seleccionado considerando la criticidad de los componentes dentro del proceso productivo, así como el impacto potencial de los desabastecimientos en la operación.

En este contexto, la ruptura de stock puede generar consecuencias significativas, tales como paradas de planta, reprocesos o compras urgentes, lo cual implica costos superiores en comparación con el mantenimiento de niveles adicionales de inventario.

Por lo tanto, se adoptó un nivel de servicio elevado con el fin de reducir el riesgo de desabastecimiento y garantizar la continuidad del proceso productivo, estableciendo un equilibrio entre el costo de mantener inventario y el costo asociado a la falta del mismo.

Asimismo, se evidencia que el tiempo de reposición de 3 meses tiene un impacto significativo en la magnitud de los valores obtenidos, incrementando tanto el stock de seguridad como el punto de reorden. Esto es consistente con la teoría de inventarios, en donde mayores tiempos de suministro implican una mayor exposición a la incertidumbre, lo que requiere niveles superiores de protección.

Por otra parte, la variabilidad de la demanda, cuantificada mediante la desviación estándar, juega un papel determinante en la definición del stock de seguridad, evidenciando que componentes con mayor dispersión en su consumo requieren mayores niveles de inventario para garantizar su disponibilidad.

Teniendo en cuenta lo anterior, los resultados obtenidos permiten establecer una política de inventarios más robusta, en la cual las decisiones de abastecimiento no se basan únicamente en valores promedio, sino que incorporan la incertidumbre del sistema a través de un enfoque probabilístico.

En resumen, la integración del stock de seguridad y el punto de reorden con el modelo EOQ permite estructurar una política de inventarios completa, que no solo optimiza los costos del sistema, sino que también mejora la confiabilidad en la disponibilidad de los componentes, contribuyendo a la continuidad del proceso productivo.

Finalmente, cabe señalar que en el presente estudio el cálculo del stock de seguridad se realizó considerando la variabilidad de la demanda durante el tiempo de reposición, mediante la estimación de la desviación estándar de la demanda en el lead time.

Si bien este enfoque permite capturar la incertidumbre asociada al comportamiento del consumo, el tiempo de reposición fue tratado como un valor constante de 3 meses, sin incorporar su posible variabilidad dentro del modelo.

Lo anterior implica que la incertidumbre del sistema está representada únicamente por la variabilidad de la demanda. En condiciones reales, el lead time puede presentar fluctuaciones debido a factores logísticos asociados al transporte internacional, tales como retrasos portuarios o procesos de nacionalización.

En este sentido, la no inclusión de la variabilidad del lead time puede subestimar el nivel requerido de stock de seguridad, por lo que su incorporación representa una oportunidad de mejora para futuros estudios, permitiendo una estimación más precisa y robusta del comportamiento del sistema de inventarios.

5.4 Integración de la política de inventarios

A partir de los resultados obtenidos en los objetivos anteriores, se estructuró una política de inventarios para los componentes analizados, basada en la integración del modelo EOQ, el stock de seguridad y el punto de reorden.

Esta política establece criterios claros para la toma de decisiones en el proceso de abastecimiento, definiendo la cantidad a pedir, el momento en que debe realizarse el pedido y el nivel de inventario necesario para cubrir la variabilidad del sistema.

Tabla 13. *Política de inventario*

<i>Componente</i>	<i>Demanda (D)</i>	<i>EOQ (Q*)</i>	<i>Stock de seguridad (SS)</i>	<i>Punto de reorden (ROP)</i>
72521337	32.438	41.000	96.000	193.000
72521338	61.752	48.000	96.000	281.000
72521334	28.803	35.000	149.000	235.000
72521305	88.608	95.000	93.000	359.000
72521309	90.471	75.000	93.000	364.000

Nota: la política de inventarios fue calculada considerando un nivel de servicio del 95% y un tiempo de reposición de 3 meses.

Con el fin de comprender el comportamiento del sistema de inventarios, se analizó la relación entre el ciclo de pedido y el tiempo de reposición. A partir del EOQ y la demanda mensual, se observa que el ciclo de pedido para los componentes analizados oscila entre aproximadamente 0,8 y 1,3 meses, mientras que el tiempo de reposición es de 3 meses.

Esta relación indica que el lead time es superior al ciclo de pedido en todos los casos, lo cual implica que se generan nuevas órdenes antes de que las anteriores hayan sido recibidas. En consecuencia, existen múltiples pedidos en tránsito de manera simultánea, estimándose entre 2 y 4 órdenes abiertas por componente como parte del comportamiento normal del sistema.

Esta condición explica por qué el punto de reorden (ROP) es significativamente mayor que el tamaño óptimo de pedido (EOQ), ya que el ROP incorpora la demanda acumulada durante el tiempo de reposición, además del stock de seguridad.

En este contexto, la política de inventarios propuesta se basa en un sistema de revisión continua (Q, R), el cual debe gestionarse a través del concepto de posición de inventario. La posición de inventario se define como la suma del inventario en mano y los pedidos en tránsito, representando la variable de control para la toma de decisiones de reposición.

En consecuencia, la orden de compra debe generarse cuando la posición de inventario sea igual o inferior al punto de reorden (ROP), y no cuando el inventario físico alcance dicho nivel. Este enfoque es fundamental en sistemas con tiempos de reposición prolongados, donde el inventario físico observado puede ser considerablemente inferior al ROP en condiciones normales de operación.

Adicionalmente, el inventario en tránsito, determinado por la demanda durante el tiempo de reposición, representa una proporción significativa del inventario total del sistema, lo cual debe ser considerado dentro de la gestión operativa y del capital asociado al inventario.

La política de inventarios define los siguientes lineamientos operativos:

- La cantidad de pedido debe corresponder a la cantidad económica de pedido (EOQ), ajustada a los múltiplos de lote definidos en el sistema.

- El pedido debe generarse cuando la posición de inventario alcance el punto de reorden (ROP).
- El stock de seguridad debe mantenerse como nivel mínimo de protección frente a la variabilidad de la demanda.
- El seguimiento del inventario debe realizarse de manera permanente, garantizando la actualización de los pedidos en tránsito dentro del sistema M3.

La implementación de esta política permite estandarizar la gestión de inventarios en la organización, sustituyendo criterios empíricos por parámetros técnicos basados en el análisis cuantitativo del sistema.

De esta manera, se contribuye a mejorar la eficiencia en la toma de decisiones de abastecimiento, reducir la incertidumbre operativa y garantizar la disponibilidad de los componentes necesarios para la continuidad del proceso productivo.

Si bien el presente estudio no desarrolla un cálculo detallado del costo total del sistema bajo el esquema actual de compra (MOQ), la comparación entre los valores de EOQ y los niveles mínimos de compra permite evidenciar oportunidades de mejora en la gestión de inventarios.

En particular, para los componentes en los cuales el EOQ es inferior al MOQ (72521337, 72521338 y 72521334), la empresa se ve obligada a adquirir cantidades superiores a las óptimas, lo cual implica un incremento en los costos de mantenimiento del inventario debido a la acumulación de unidades adicionales.

Por su parte, la aplicación del modelo EOQ permite ajustar las cantidades de pedido a niveles más cercanos al equilibrio económico, reduciendo el inventario promedio y, por lo tanto, el costo asociado a su almacenamiento.

En este sentido, aunque no se cuantifica de manera exacta el ahorro generado, se evidencia que la política propuesta permite establecer las bases para la optimización de costos y la mejora en la disponibilidad de los componentes, evidenciando una transición hacia una gestión de inventarios más eficiente y fundamentada en criterios técnicos.

6. Lecciones aprendidas

El desarrollo de la presente consultoría permitió evidenciar la importancia de integrar herramientas cuantitativas en la gestión de inventarios, como el modelo EOQ y el cálculo del punto de reorden, los cuales facilitan la toma de decisiones basadas en criterios técnicos y económicos. A través de su aplicación, se comprendió cómo el equilibrio entre los costos de pedido y de mantenimiento influye directamente en la definición de políticas de abastecimiento.

Asimismo, se identificó que la variabilidad de la demanda juega un papel determinante en la gestión del inventario, afectando de manera significativa el nivel de stock de seguridad requerido. En este sentido, no solo es relevante calcular tamaños de lote óptimos, sino también analizar el comportamiento de la demanda para garantizar niveles adecuados de servicio.

Por otra parte, se evidenció que los resultados obtenidos a partir de modelos teóricos deben ser adaptados a las condiciones reales de la operación, considerando factores como las restricciones de los proveedores, la capacidad de almacenamiento y los tiempos de reposición. Esto resalta la necesidad de complementar el análisis cuantitativo con criterios operativos.

Finalmente, esta experiencia permitió fortalecer la capacidad de análisis crítico frente a los resultados obtenidos, comprendiendo que más allá de los cálculos, el verdadero valor radica en la correcta interpretación de los mismos y en la identificación de oportunidades de mejora en los procesos de planificación y control de inventarios.

7. Conclusiones

El desarrollo del presente estudio permitió estructurar una política de inventarios fundamentada en el análisis cuantitativo del sistema, evidenciando que los componentes analizados presentan comportamientos diferenciados en términos de variabilidad de la demanda, lo cual impacta directamente su gestión.

En particular, se identificaron componentes con alta variabilidad, como el 72521334, que requieren mayores niveles de protección mediante stock de seguridad, mientras que otros presentan condiciones más estables que favorecen una planificación más controlada del abastecimiento.

La aplicación del modelo EOQ permitió determinar tamaños óptimos de pedido ajustados a las características de cada componente, evidenciando además una brecha relevante frente a los niveles mínimos de compra (MOQ), especialmente en aquellos casos donde el EOQ es inferior, lo que obliga a adquirir cantidades superiores a las óptimas y genera un incremento en los costos de mantenimiento del inventario.

Asimismo, el cálculo del stock de seguridad y del punto de reorden permitió incorporar la incertidumbre del sistema, destacando la influencia significativa tanto de la variabilidad de la demanda como del tiempo de reposición en la definición de los niveles de inventario.

En este contexto, si bien no se cuantificó de manera exacta el impacto en costos, los resultados obtenidos evidencian oportunidades de mejora frente al esquema actual, estableciendo una base técnica para la optimización de costos y la mejora en la disponibilidad de los componentes.

No obstante, es importante considerar que el estudio presenta algunas limitaciones, como el uso de un periodo de seis meses de datos históricos, la asunción de un tiempo de reposición

constante, la utilización de parámetros de costo estimados y la inclusión de periodos con consumo cero, los cuales pueden influir en la precisión de los resultados.

Finalmente, se recomienda realizar una revisión semestral de los parámetros de la política de inventarios utilizando la información del sistema M3, así como evaluar la posibilidad de ajustar los niveles mínimos de compra con los proveedores e incorporar en futuros análisis la variabilidad del lead time, con el fin de fortalecer la gestión del sistema de inventarios.

Referencias

- Adzaky, M. R., Erlina, R., & Ambarwati, D. A. S. (2024). Analysis of raw material inventory control with using economic order quantity (EOQ) method. *Journal of Business and Management Economic Development*, 2(3), 1321–1334. <https://doi.org/10.59653/jbmed.v2i03.977>
- Alfaro Martínez, E. Y., & Villarreal Duarte, N. L. (2022). Propuesta de modelo EOQ para el manejo de inventarios de insumos y materias primas en el proceso de compras en la empresa Pasteurizadora La Mejor S.A. *Revista de Investigación, Universidad Libre, Seccional Cúcuta*. <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/23522/ARTICULO%20ALFARO%20%26%20VILLARREAL%20EGF2021%20rev%2004-07-2022.pdf>
- Alnahhal, M., Aylak, B. L., Al Hazza, M., & Sakhrieh, A. (2024). *Economic order quantity: A state-of-the-art in the era of uncertain supply chains*. *Sustainability*, 16(14), 5965. <https://doi.org/10.3390/su16145965>
- Chopra, S., & Meindl, P. (2022). *Supply chain management: Strategy, planning, and operation* (8th ed.). Pearson Education.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2023). *Operations management: Sustainability and supply chain management* (13th ed.). Pearson Education.
- Ivanov, D. (2021). Supply chain viability and resilience under disruptions: A review and implications for future research. *International Journal of Production Research*, 59(12), 3533–3555. <https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1750727>
- Nieves de la Cruz, S. D., Ortiz García, Y. P., & Pavajeau Ortiz, N. (2022). *Diseño de un sistema de gestión de inventarios para la empresa Multifiltros Cartagena* (Trabajo de grado,

- Ingeniería Industrial). Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia.
<https://manglar.uninorte.edu.co/handle/10584/11218>
- Ovezmyradov, B. (2022). Inventory policies under service level target: Comparison in terms of relevant costs and bullwhip effect. En *Reliability and Statistics in Transportation and Communication* (pp. 249–258). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-96196-1_22
- Ovezmyradov, B. (2022). Inventory policies under service level target: Comparison in terms of relevant costs and bullwhip effect. En *Reliability and Statistics in Transportation and Communication* (pp. 249–258). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-96196-1_22
- Pulido-Rojano, A. D., Ballestas-Acosta, C., Del-Castillo-Herrera, K., Navarro-Rosales, M., Fuentes-Ávila, T., Pizarro-Rada, A., & Rodríguez-Ospino, Y. (2022). Simulación de un sistema de inventarios para la determinación de niveles de reposición y de servicio: Un caso de estudio. Universidad Simón Bolívar, Barranquilla.
<https://www.iiis.org/CDs2022/CD2022Spring/papers/CB202EE.pdf>
- Shashikumar, N. (2025). Predictive maintenance and inventory optimization in medical device supply chains: A data-driven approach. *Network Modeling Analysis in Health Informatics and Bioinformatics*, 15(4). <https://doi.org/10.1007/s13721-025-00673-4>
- Syntetos, A. A., Boylan, J. E., & Disney, S. M. (2020). Forecasting for inventory planning: A 50-year review. *Journal of the Operational Research Society*, 71(3), 451–466.
<https://doi.org/10.1080/01605682.2019.1605453>
- World Economic Forum. (2023). Global supply chain outlook. <https://www.weforum.org/reports/>

Apéndice A. Extracción de datos del ERP M3

Componente 72521337

M3 Estadística de Artículos - Consultar - MMS090/B1

Groupe VYGON...

Acciones

Opciones

Relacionados

Herramientas

Ordenación:

1-Periodo

Ver:

LESAGE

Almacén:

71A

Dep. fabricación Barranquilla

NºArtículo:

72521337

CONECTOR HEMBRA Ø2,2(FL-085E)

Aplicar

Per	Acheté/Fab	Consommé	Entrée OD	Vendu + OD	Prévisions	Rebut/Inv	
2507	0	272682	0	0	0	0	
2508	0	71527	0	0	0	356-	
2509	0	48499	0	0	0	0	
2510	0	205070	0	0	0	0	
2511	0	16228	0	0	0	0	
2512	0	0	0	0	0	527-	
2601	60000	101500	0	0	0	0	
2602	0	20100	0	0	0	0	
2603	0	11520	0	0	0	0	
2604	0	45280	0	0	0	0	
2605	540000	20490	0	0	0	0	
Total:	13100000	13214475	0	0	0	0	17102

Componente 72521338

M3 Estadística de Artículos. Consultar - MMS090/B1 Groupe VYGON...

Acciones Opciones Relacionados Herramientas

Ordenación: 1-Periodo Ver: LESAGE

Almacén: 71A Dep. fabricación Barranquilla
NºArtículo: 72521338 CLAMP PLANO CERRADO *AZUL
Aplicar

Per	Acheté/Fab	Consommé	Entrée OD	Vendu + OD	Prévisions	Rebut/Inv	
2507	200000	207900	0	0	0	0	
2508	0	199710	0	0	0	3510	
2509	0	35150	0	0	0	0	
2510	200000	82350	0	0	0	0	
2511	0	46765	0	0	0	0	
2512	0	0	0	0	0	343-	
2601	100000	55030	0	0	0	0	
2602	0	96810	0	0	0	0	
2603	0	72698	0	0	0	0	
2604	100000	99213	0	0	0	0	
2605	0	113400	0	0	0	0	

Total: 12700000 12501181 0 0 0 35505

Componente 72521334

M3 Estadística de Artículos. Consultar - MMS090/B1 Groupe VYGON...

Acciones Opciones Relacionados Herramientas

Ordenación: 1-Periodo Ver: LESAGE

Almacén: 71A Dep. fabricación Barranquilla
NºArtículo: 72521334 CONECTOR MLL Ø 2,2 (MLL-085)
Aplicar

Per	Acheté/Fab	Consommé	Entrée OD	Vendu + OD	Prévisions	Rebut/Inv	
2507	0	125400	0	0	0	0	
2508	0	33200	0	0	0	1494	
2509	0	100000	0	0	0	0	
2510	0	114580	0	0	0	0	
2511	0	11229	0	0	0	0	
2512	0	0	0	0	0	0	
2601	100000	0	0	0	0	0	
2602	0	16699	0	0	0	0	
2603	0	150	0	0	0	0	
2604	0	144740	0	0	0	0	
2605	0	17970	0	0	0	0	

Total: 11060000 10186329 0 320000 0 29774

Componente 72521305

M3 Estadística de Artículos, Consultar - MMS090/B1 Groupe VYGON...

Acciones

Opciones

Relacionados

Herramientas

Ordenación: 1-Periodo

Ver: LESAGE

Almacén: 71A

Dep. fabricación Barranquilla

NºArtículo: 72521305

TAPA PROTECTORA

Aplicar

Per	Acheté/Fab	Consommé	Entrée OD	Vendu + OD	Prévisions	Rebut/Inv		
2507	50000	141750	0	0	0	0		
2508	350000	135900	0	0	0	7898		
2509	100000	80550	0	0	0	0		
2510	0	141750	0	0	0	0		
2511	0	80550	0	0	0	0		
2512	100000	37100	0	0	0	0		
2601	400000	135900	0	0	0	0		
2602	0	73800	0	0	0	0		
2603	0	123300	0	0	0	0		
2604	0	81000	0	0	0	0		
2605	200000	86400	0	0	0	0		

Total:

6440000

6305720

0

0

0

36790

Componente 72521309

M3 Estadística de Artículos. Consultar - MMS090/B1 Groupe VYGON...

Acciones

Opciones

Relacionados

Herramientas

Ordenación:

1-Periodo

Ver:

LESAGE

Almacén:

71A

Dep. fabricación Barranguilla

NºArtículo:

72521309

CLAMP *U AZUL

Aplicar

Per	Acheté/Fab	Consommé	Entrée OD	Vendu + OD	Prévisions	Rebut/Inv		
2507	0	141750	300000	0	0	0		
2508	0	154350	150000	0	0	7867		
2509	0	62100	0	0	0	0		
2510	0	130820	250000	0	0	0		
2511	0	91480	0	0	0	0		
2512	0	36900	0	0	0	5640		
2601	0	135900	50000	0	0	0		
2602	0	81000	200000	0	0	0		
2603	0	123300	0	0	0	0		
2604	0	74250	250000	0	0	0		
2605	0	86400	0	0	0	0		

Total:

0

6307804

6250000

0

0

74214

Apéndice B. Costos unitarios de los componentes

En este apéndice se presentan las capturas del sistema utilizadas para la obtención de los costos unitarios de los componentes analizados. Estos valores fueron empleados en el cálculo del costo de mantenimiento dentro del modelo EOQ.

Costo unitario del componente 72521337

M3 Cálculo Costes de Producto. Consultar - PCS300/B1

Groupe VYON VYON COLOMB...

Acciones

Opciones

Relacionados

Herramientas

Ordenación: 1-Tipo de coste

Planta:

711

Nº artículo:

72521337

CONECTOR HEMBRA Ø2,2(FLL-085E)

Categoría coste:

0-Normal

Unidad coste:

COP/PC

Tipo estructura:

Cd Adquisición:

2-Comprar

Mtd Ctbi Invent:

2-Coste medio

Valores de Entrada de Simulación

Opción:

Fecha Estruct:

CtdPd:

Aplicar

TpC	Fc Cst	Orden Ref	Sub Total Pr	STANDARD COS	STANDARD COS	U/M	Ctd pedida	
3	180119		52,5918	52,5918	52,5918	PC	1	
3	311219		40,8288	40,8288	40,8288	PC	1	
3	010121		46,4375	46,4375	46,4375	PC	1	
3	311221		50,4233	50,4233	50,4233	PC	1	
3	311222		57,3071	57,3071	57,3071	PC	1	
3	311223		60,3211	60,3211	60,3211	PC	1	
3	311224		57,6414	57,6414	57,6414	PC	1	
3	311225		58,9620	58,9620	58,9620	PC	1	

Costo unitario del componente 72521338

M3 Cálculo Costes de Producto. Consultar - PCS300/B1

Groupe VYGON VYGON COLOMB...

Acciones

Opciones

Relacionados

Herramientas

Ordenación:

1-Tipo de coste

Planta:

711

Nº artículo:

72521338

CLAMP PLANO CERRADO *AZUL

Categoría coste:

0-Normal

Unidad coste:

COP/PC

Tipo estructura:

Cd Adquisición:

2-Comprar

Mtd Ctbl Invent:

2-Coste medio

Valores de Entrada de Simulación

Opción:

Fecha Estruct:

CtdPd:

Aplicar

TpC	Fc Cst	Orden Ref	Sub Total Pr	STANDARD COS	STANDARD COS	U/M	Ctd pedida	
3	180119		41,5335	41,5335	41,5335	PC	1	
3	311219		46,1146	46,1146	46,1146	PC	1	
3	010121		53,1759	53,1759	53,1759	PC	1	
3	311221		56,0039	56,0039	56,0039	PC	1	
3	311222		67,5347	67,5347	67,5347	PC	1	
3	311223		79,0434	79,0434	79,0434	PC	1	
3	311224		78,5783	78,5783	78,5783	PC	1	
3	311225		79,4143	79,4143	79,4143	PC	1	

Costo unitario del componente 72521334

M3 Cálculo Costes de Producto. Consultar - PCS300/B1

Groupe VYGON VYGON COLOMB...

Acciones

Opciones

Relacionados

Herramientas

Ordenación:

1-Tipo de coste

Planta:

711

Nº artículo:

72521334

CONECTOR MLL Ø 2,2 (MLL-085)

Categoría coste:

0-Normal

Unidad coste:

COP/PC

Tipo estructura:

Cd Adquisición:

2-Comprar

Mtd Ctbl Invent:

2-Coste medio

Valores de Entrada de Simulación

Opción:

Fecha Estruct:

CtdPd:

Aplicar

TpC	Fc Cst	Orden Ref	Sub Total Pr	STANDARD COS	STANDARD COS	U/M	Ctd pedida	
3	180119		50,4881	50,4881	50,4881	PC	1	
3	311219		48,9946	48,9946	48,9946	PC	1	
3	010121		55,7250	55,7250	55,7250	PC	1	
3	311221		60,5081	60,5081	60,5081	PC	1	
3	311222		68,7473	68,7473	68,7473	PC	1	
3	311223		72,3216	72,3216	72,3216	PC	1	
3	311224		69,1089	69,1089	69,1089	PC	1	
3	311225		70,6921	70,6921	70,6921	PC	1	

Costo unitario del componente 72521305

M3 Cálculo Costes de Producto. Consultar - PCS300/B1 Groupe VYON VYON COLOMB...

Acciones Opciones Relacionados Herramientas

Ordenación: 1-Tipo de coste

Planta: 711
Nº artículo: 72521305 TAPA PROTECTORA
Categoría coste: 0-Normal Unidad coste: COP/PC
Tipo estructura: Cd Adquisición: 2-Comprar
Mtd Ctbi Invent: 2-Coste medio

Valores de Entrada de Simulación
Opción: Fecha Estruct:

Aplicar

TpC	Fc Cst	Orden Ref	Sub Total Pr	STANDARD COS	STANDARD COS	U/M	Ctd pedida
3	180119		21,7505	21,7505	21,7505	PC	1
3	311219		20,4144	20,4144	20,4144	PC	1
3	010121		23,2187	23,2187	23,2187	PC	1
3	311221		25,2117	25,2117	25,2117	PC	1
3	311222		28,6535	28,6535	28,6535	PC	1
3	311223		30,0438	30,0438	30,0438	PC	1
3	311224		28,7091	28,7091	28,7091	PC	1
3	311225		29,3667	29,3667	29,3667	PC	1

Costo unitario del componente 72521309

M3 Cálculo Costes de Producto. Consultar - PCS300/B1 Groupe VYON VYON COLOMB...

Acciones Opciones Relacionados Herramientas

Ordenación: 1-Tipo de coste

Planta: 711
Nº artículo: 72521309 CLAMP *U AZUL
Categoría coste: 0-Normal Unidad coste: COP/PC
Tipo estructura: Cd Adquisición: 3-Distribución
Mtd Ctbi Invent: 2-Coste medio

Valores de Entrada de Simulación
Opción: Fecha Estruct:

Aplicar

TpC	Fc Cst	Orden Ref	Sub Total Pr	STANDARD COS	STANDARD COS	U/M	Ctd pedida
3	180119		30,9669	30,9669	30,9669	PC	1
3	311219		34,2950	34,2950	34,2950	PC	1
3	010121		36,1554	36,1554	36,1554	PC	1
3	311221		40,2620	40,2620	40,2620	PC	50000
3	311222		45,8624	45,8624	45,8624	PC	50000
3	311223		49,3279	49,3279	49,3279	PC	50000
3	311224		47,8548	47,8548	47,8548	PC	50000
3	311225		47,9514	47,9514	47,9514	PC	50000

Apéndice C. Parámetros de MOQ en el sistema M3

En este apéndice se presentan las capturas del sistema M3 correspondientes a los niveles mínimos de compra (MOQ) de los componentes analizados. Esta información fue utilizada para realizar la comparación entre las cantidades económicas de pedido (EOQ) y las restricciones operativas del sistema.

MOQ del componente 72521337

M3 Proveedor. Asociar Artículos - PPS040/F Groupe VYGON VYGON...

Acciones ▾ Opciones ▾ Relacionados ▾ Herramientas ▾

Cabecera Pantalla

Nº artículo: 72521337 RACCORD FLL / FUT Ø 2,2

Proveedor: H310057 ELCAM MEDICAL ITALY SPA

Detalles para Compra

Responsable:	MHERNANDEZ	Ctd mín pedido:	200000
Stk Seg Externo:	0	% Mat prima:	0,00
País de origen:	US United States	Perfil medios:	Sans
Clase calidad:	ST Standard	Válido hasta:	
Embalaje:	Z Non concerné		
Lm tolerancia:	0,00		

MOQ del componente 72521338

M3 Proveedor. Asociar Artículos - PPS040/F Groupe VYGON VYGON...

Acciones ▾ Opciones ▾ Relacionados ▾ Herramientas ▾

Cabecera Pantalla

Nº artículo: 72521338 PINCE CLAMP PLAT FERME *U

Proveedor: H310090 VYGON CORPORATION

Detalles para Compra

Responsable:	FDIAS	Ctd mín pedido:	100000
Stk Seg Externo:	0	% Mat prima:	0,00
País de origen:	US United States	Perfil medios:	Sans
Clase calidad:	ST Standard	Válido hasta:	
Embalaje:	Z Non concerné		
Lm tolerancia:	0,00		

MOQ del componente 72521334

M3 Proveedor. Asociar Artículos - PPS040/F

Groupe VYGON VYGON...

Acciones

Opciones

Relacionados

Herramientas

Cabecera Pantalla

Nº artículo: RACCORD MLL / FUT Ø 2,2

Proveedor: ELCAM MEDICAL ITALY SPA

Detalles para Compra

Responsable:

Stk Seg Externo:

País de origen: United States

Clase calidad: Standard

Embalaje: Non concerné

Lm tolerancia:

Ctd mín pedido:

% Mat prima:

Perfil medios:

Válido hasta:

MOQ del componente 72521305

M3 Proveedor. Asociar Artículos - PPS040/F

Groupe VYGON VYGON...

Acciones

Opciones

Relacionados

Herramientas

Cabecera Pantalla

Nº artículo: BOUCHON PROTECTEUR

Proveedor: ELCAM MEDICAL ITALY SPA

Detalles para Compra

Responsable:

Stk Seg Externo:

País de origen: United States

Clase calidad: Standard

Embalaje: Non concerné

Lm tolerancia:

Ctd mín pedido:

% Mat prima:

Perfil medios:

Válido hasta:

MOQ del componente 72521309

M3 Artículo. Asociar Almacén - MMS002/F

Groupe VYON VYON C...

Acciones

Opciones

Relacionados

Herramientas

Artículo

Nº artículo: 72521309 CLAMP *U AZUL

Almacén: 71A Dep. fabricación Barranquilla

Parámetros de stock

Stock seguridad: 190000

Unidad Stk Segu:

Punto de pedido: 0

Cantidad pedido: 50000

Días:

Stock máximo: 0

Demanda anual: 0

Ctd mín pedido: 50000

Múltiplo lote: 5000

Método del SS: 0-Manual

Nivel servicio:

Método del PdP: 0-Manual

Política Pddos: 0-Cant entrad man

% stock máximo: Horario plnf:

Método Stock Mx: 0-No

Método Dmd An:

Ctd Máxima Ped: 99999999

Múlti Salida: 1