



Maestría en Gestión y Operación de la  
Cadena de Suministros

Facultad de Postgrados

Proyecto Integrador de Consultoría Caso  
de Negocio



## Desarrollo de un Modelo para la Gestión de Inventario para Ferretería Espinoza S. A.

María Mercedes AVENDANO PENAHERRETA<sup>a</sup> y María Elena VENTURA ASUNCION<sup>b</sup>

Fecha de creación: 23/11/2024

a Ingeniera en Gestión Empresarial Internacional. E-mail [mavendano@uees.edu.ec](mailto:mavendano@uees.edu.ec)

b Ingeniera Comercial. E-mail [mventura@uees.edu.ec](mailto:mventura@uees.edu.ec)

### Palabras clave

Gestión de inventarios,  
Eficiencia operativa,  
Días de inventario  
financieros,  
Calidad de inventario,  
Punto de orden,  
Análisis ABC,

**Resumen:** El presente caso tiene como objetivo analizar la implementación de un modelo probabilístico de reposición de inventarios en una empresa ferretera, que actualmente enfrenta desafíos asociados con un inventario financiero equivalente a 198 días, \$400,000 en productos inmovilizados y \$1.5 millones en ventas perdida durante el año 2023. La metodología de doble diamante permitió estructurar las etapas de descubrimiento, definición, desarrollo e implementación de soluciones. Como resultado, se concluyó que el modelo probabilístico, junto con mejoras tecnológicas y procesos alineados, puede reducir los días de inventario, liberar capital inmovilizado y recuperar parte de las ventas perdidas mediante una gestión más eficiente de los recursos y una mayor disponibilidad de productos.

### Key words

Inventory management,  
Operational efficiency,  
Financial inventory  
days,  
Inventory quality,  
Reorder point,  
ABC Analysis,

**Abstract:** The present case aims to analyze the implementation of a probabilistic inventory replenishment model in a hardware company, which currently faces challenges associated with financial inventory equivalent to 198 days, \$400,000 in immobilized products, and \$1.5 million in lost sales during 2023. The double diamond methodology was used to structure the stages of discovery, definition, development, and solution implementation. As a result, it was concluded that the probabilistic model, combined with technological improvements and aligned processes, can reduce inventory days, free up immobilized capital, and recover part of the lost sales through more efficient resource management and greater product availability.

## 1. Definición de la Oportunidad

El sector de la construcción en Ecuador ha mostrado un crecimiento constante, con una tasa de variación de 1,2% en comparación con el segundo trimestre del año 2022 (Pérez, Salazar, López, & Naranjo, 2023). Este crecimiento se debe principalmente al aumento en ventas del sector, mayores importaciones de materiales de construcción y un incremento en las operaciones de crédito, que subieron un 3,4%. Dentro de este sector se encuentra el comercio ferretero que ocupa el 46% dentro de la industria de la construcción (Vasconez, 2024), en donde existen aproximadamente 1500 establecimientos y el 43% se encuentra en la costa ecuatoriana.

En un sector tan dinámico y competitivo como el ferretero, que impulsa significativamente las industrias de construcción, agricultura e infraestructura, las empresas enfrentan retos críticos en la gestión de inventarios y la eficiencia en la cadena de suministro. Las ferreterías deben mantener una disponibilidad constante de productos esenciales para responder a una demanda en constante cambio, caracterizada por proyectos de construcción y obras públicas que impulsan el crecimiento del sector (Medrano, 2023). Sin embargo, problemas como los quiebres de stock y sobrestocks generan costos adicionales y pueden afectar la satisfacción del cliente, además de crear oportunidades para que los competidores ganen terreno.

La oportunidad para Ferretería Espinoza radica en implementar herramientas de gestión de inventarios y evaluación de proveedores que permitan optimizar los niveles de inventario y reducir la dependencia de factores externos como los tiempos de entrega. Este enfoque estratégico mejorará la disponibilidad de productos clave, reducirá los costos de almacenamiento y fortalecerá la posición competitiva en un mercado con alta demanda y expectativas de servicio (Chopra & Meindl, 2019).

Es común que en sector ferretero se mantenga un inventario amplio debido a que suelen manejar un portafolio muy diverso con productos de distintas categorías y con diferentes niveles de demanda. Lo que puede llevar a acumular productos por largos periodos de tiempo para asegurar que exista disponibilidad de productos específicos para cuando el cliente lo necesite. Almacenar stock puede llevar a la pérdida de clientes hacia la competencia, especialmente en un mercado donde los compradores necesitan disponibilidad inmediata.

Para entender mejor este aspecto en Ferretería Espinoza, se realizó un análisis de antigüedad de inventario utilizando la base de datos de inventario al cierre del último mes contable, que fue octubre del año 2024 como se muestra en la tabla 1. Se tomó en cuenta el stock disponible en esa fecha, valorizando cada artículo según su costo para obtener el valor total del inventario en cada rango de antigüedad. Para determinar la antigüedad, se utilizó la fecha del último ingreso de cada material, lo que permitió clasificar los productos en distintos periodos (menos de 3 meses, de 3 a 6 meses, etc.), reflejando cuánto tiempo han permanecido en almacén. Además, se consideró la clasificación ABC definida por la empresa, lo cual permitió priorizar los materiales en función de su importancia en ventas y su contribución al negocio. Esta metodología permitió obtener un diagnóstico preliminar sobre el tiempo de almacenamiento del inventario, así como su impacto financiero.

**Tabla 1**

*Análisis de Antigüedad del Inventario (Tiempo de almacenamiento): Ferretería Espinoza (FESA)*

Antigüedad del material	Inventario al cierre de octubre 2024 (USD)	%
<3 meses	\$ 4.163.321,27	43%
<6 meses	\$ 1.178.075,51	12%
<12 meses	\$ 1.722.708,95	18%
<18 meses	\$ 312.250,88	3%
<36 meses	\$ 1.145.522,84	12%
>36 meses	\$ 1.086.203,88	11%
<b>Total general</b>	<b>\$ 9.608.083,33</b>	<b>100%</b>

Fuente: Ferretería Espinoza

Este análisis de antigüedad del inventario de Ferretería Espinoza considera el tiempo transcurrido desde la fecha de compra del material hasta la fecha del 8 de noviembre 2024. El 43% del inventario, con un valor de \$4.163.321, tiene una antigüedad menor a 3 meses, lo cual indica que una parte significativa de los materiales ha logrado moverse en almacén. Sin embargo, un 12% del inventario, equivalente a \$1.178.076, tiene entre 3 y 6 meses de antigüedad; aunque estos productos aún presentan una rotación aceptable, es importante monitorearlos para asegurarse de que continúan alineados con las necesidades del mercado.

Además, un 3% del inventario, con un valor de \$312.251, tiene entre 12 y 18 meses de antigüedad, lo cual indica que estos productos podrían representar un riesgo de obsolescencia y requerir una revisión para evaluar su relevancia en el portafolio de productos.

Por otro lado, el 12% del inventario, valorado en \$1.145.523, tiene entre 18 y 36 meses de antigüedad. Estos productos han permanecido en almacén por un período prolongado, lo cual indica una baja rotación y un riesgo significativo de sobrecostos de almacenamiento sin aportar valor a la empresa, y que a su vez podría representar un riesgo para materiales que tengan vida útil. Finalmente, el 11% del inventario, equivalente a \$1.086.204, tiene más de 36 meses de antigüedad, lo que probablemente representa productos obsoletos o de baja demanda, inmovilizando capital y generando costos sin retorno.

La situación actual de inventario en Ferretería Espinoza muestra una acumulación significativa en productos de baja rotación, lo cual impacta los costos de almacenamiento y la eficiencia del capital invertido. El 4% del inventario (\$395.944) está clasificado como "inmovilizado", es decir, materiales que tienen inventario, pero no han registrado movimiento en todo el año 2024. Este inventario inmovilizado representa un costo directo para la empresa sin generar retorno, por lo que es fundamental analizar si estos productos deben ser liquidados o si existe la oportunidad de desalojarlo con alguna actividad comercial puntual.

Se realizó una comparación de los días de inventario financiero de Ferretería Espinoza frente a otras empresas del sector. Ferretería Espinoza S.A. presenta un promedio de 195 días de inventario, significativamente más alto que sus competidores, lo cual sugiere un exceso de inventarios que inmoviliza capital y genera costos adicionales.

**Tabla 2**

*Comparativo de Días de inventario financieros en el Sector Ferretero cierre año 2023*

<b>Rubro</b>	<b>Ferretería Espinoza S.A.</b>	<b>Comercial Kywi S.A.</b>	<b>Ferremundo</b>	<b>Comisariato del Constructor</b>	<b>PROFERMAC O</b>
Inventarios	11.695.540	89.300.503	19.757.578	6.089.204	7.011.361
Costo de mercadería vendida 2023	21.924.185	237.540.342	63.610.211	43.527.340	39.920.605
Días inventario financieros	195	137	113	51	64
Margen	6,83%	15,33%	4,79%	0,96%	6,31%
Ingresos operacionales	30.903.808	345.597.909	81.898.627	50.205.435	48.902.844
EBIT	2.110.941	52.859.656	3.761.772	480.086	3.077.291

Fuente: Elaboración autoras

La tabla 2 muestra que Ferretería Espinoza S.A. presenta el mayor nivel de días de inventario financieros de 195 días, lo que indica un sobre almacenamiento y una rotación lenta, a pesar de tener un costo de mercadería vendida al cierre del 2023 (COGS) bajo de \$21.924.185 comparada a otras empresas del sector ferretero. Este alto nivel de inventario podría garantizar una mayor disponibilidad de productos, evitando quiebres de stock y asegurando un buen nivel de servicio. Sin embargo, la percepción comercial es distinta: aunque existe inventario, no necesariamente corresponde a los productos que necesitan para alcanzar las cuotas de venta y lo interpretan como un bajo nivel de servicio.

La empresa calcula la venta perdida, estimada en 1.5 millones de dólares acumulados de enero a octubre de 2023. Sin embargo, este dato no es completamente preciso, ya que la venta perdida no se calcula en función de los pedidos efectivamente entregados, sino basándose en el promedio de venta. Esto podría distorsionar la estimación real de la pérdida.

En consecuencia, es necesario que Ferretería Espinoza S.A. tome decisiones respecto a los inventarios dada la relevancia de estos en el desempeño financiero, la eficiencia operativa y nivel de servicio. Se debe buscar un equilibrio que permita cumplir con los objetivos estratégicos, minimizando costos asociados al quiebre de stock o agotamiento, y garantizando la disponibilidad de los productos necesarios para satisfacer la demanda de manera efectiva.

## 2. Identificación de objetivos y métricas

Esta sección se describen los objetivos organizacionales que la propuesta busca impulsar para garantizar la continuidad y viabilidad del negocio a largo plazo:

1. Aumentar las ventas en un 8% sobre 2024 o alcanzar cifras 2022.
2. Incrementar la cuota de mercado en 1,38% (DowJones / CIU).
3. Reducir los costos variables y operativos generales en un 2%.

Al mejorar la disponibilidad de productos clave mediante una optimización de inventarios, se incrementa las ventas y mejora el nivel de servicio al cliente. La reducción de inventarios excedentes y la minimización de obsolescencia permiten disminuir los costos operativos y variables que aporta financieramente al flujo de caja de la empresa.

Para asegurar una gestión eficiente del inventario y abordar los problemas identificados, se han seleccionado los siguientes indicadores clave a los objetivos estratégicos, los cuales son:

- **Días de inventario financieros:** Indica la cantidad de días que un inventario específico puede cubrir la demanda actual o proyectada. Se calcula de la siguiente manera:

$$\frac{\sum \text{Inventario total valorizado del mes}}{\text{Costo de la mercadería vendida U12M}} * 365$$

Un resultado alto de días de inventario sugiere dificultades para liquidar el stock disponible, exceso de inventario y capital inmovilizado. Mientras que un resultado dentro de la meta indica una gestión eficiente del inventario. **Target:** 135 días

- **Calidad del inventario:** El exceso se refiere a la cantidad de inventario que está por encima de los niveles necesarios para satisfacer la demanda, mientras que el faltante representa la escasez de productos con relación a la demanda proyectada, es decir, % mide la proporción del inventario utilizable o disponible frente al total, lo que es clave para evaluar la eficiencia del inventario. **Target:** Porcentajes asociados (% Activo, % Exceso, % Crítico).
- **Tasa de Obsolescencia:** Mide el porcentaje de inventarios que han perdido valor debido a que ya no son útiles, están caducos o no tienen demanda. Se calcula dividiendo el valor del inventario obsoleto entre el valor total del inventario, multiplicado por 100. **Target:** 2.5%

## 3. Generación de alternativas

Para la identificación de alternativas, se eligió la metodología del Doble Diamante desarrollada por el Design Council, la cual incluye cuatro fases: Descubrir, Definir, Desarrollar y Entregar (Design Council, 2024). Este enfoque asegura un enfoque centrado en la descomposición del problema para desarrollar las mejores soluciones.

En el caso de Ferretería Espinoza, se necesita establecer un modelo de inventarios que permita reducir los niveles actuales de inventario y la obsolescencia del (4%), y asegurar que esta reducción no impactará la disponibilidad de productos clave para satisfacer la demanda. Durante la fase de descubrimiento se realizó un estudio exploratorio mediante entrevistas, reuniones virtuales y llamadas telefónicas con los grupos de actores relacionados en la gestión de inventarios. Los cargos entrevistados fueron: Gerencia de compras e importaciones, jefe Comercial Nacional de Canal Mayorista, Gerente de Logística y Distribución, y Sub-Gerente de Finanzas.

La Gerente de compras e importaciones destacó que han tenido cambios en el proceso de compras y que hasta el año pasado las políticas de reabastecimiento priorizaban las compras por volumen enfocándose en obtener el mejor costo sin considerar el impacto de estas decisiones de compra en altos tiempos de almacenamiento. Además, señaló que los tiempos de entrega de los proveedores son inconsistentes, junto con los atrasos en la logística internacional atribuyen agravar aún más los altos volúmenes de compra considerando el 80% de los productos son importados. Las compras de reabastecimiento se realizan considerando el promedio de venta y no bajo un modelo estadístico de pronóstico de demanda y que el equipo comercial tiende a sobrevender sin informar adecuadamente a abastecimiento, ha mejorado la comunicación entre áreas, pero aún hay oportunidad de mejor.

El Jefe Comercial Nacional de Canal Mayorista señala que el presupuesto se realiza a nivel de monto para alcanzar la meta de venta en cualquier mix de producto, sin considerar el presupuesto establecido por categoría. Esto pone en evidencia una falta de alineación entre lo que se compra con la demanda real. Además, para productos que son estacionales, se demora en tener la especificación y por consecuencia retrasa la compra. También menciona que, en el lanzamiento de productos nuevos, demora mucho la gestión de la compra (son importados). Se pierden ventas por falta de reacción a la necesidad del cliente. Propone que, si recibieran alertas a tiempo y si armaran un plan, ellos se adaptarían. Para trabajar con trazabilidad. Si existe un retraso, se le informe al área comercial.

Desde el área de Finanzas se destaca que el presupuesto debería aterrizar más a la realidad, hay ocasiones que se presupuesta por debajo o encima. Lo que provoca una pérdida de oportunidad para invertir cuando estas variaciones en el flujo no se comunican y en otras ocasiones la falta dinero provoca que las pólizas se hagan efectiva antes del tiempo, porque por política no se hace préstamos bancarios.

En el área de Logística la percepción es que ha mejorado la comunicación con compras e importaciones, ahora hay un cronograma de la recepción de mercadería. Sin embargo, no es anticipado, se tiene uno mensual pero no se actualiza diariamente, para revisar la capacidad de la bodega con anticipación.

Al finalizar las entrevistas el equipo demostró la voluntad de cambio y enfoque unificado, reconocieron la importancia de trabajar en la integración de áreas claves y comunicación, viendo a la gestión de inventarios como una oportunidad de avanzar en acciones que permitirán optimizar los niveles de inventarios y costos asociados, como la capacidad de aumentar la competitividad de la empresa en el mercado al aumentar la respuesta a las necesidades del cliente.

A partir de este proceso de investigación y siguiendo la metodología de Doble Diamante, se identificaron 4 posibles alternativas aplicables al contexto de la empresa:

- a) **Modelo VMI (Vendor Managed Inventory):** Consiste en la colaboración estrecha entre el proveedor y el cliente, donde el proveedor se convierte en un socio estratégico en la gestión del inventario. En lugar de que el cliente realice pedidos de reposición de forma periódica, el proveedor utiliza datos de demanda o consumos históricos del cliente y en tiempo real para garantizar que el inventario esté disponible cuando sea necesario (Kuuse, 2023).
- b) **Modelos probabilísticos de inventario (ROP y niveles de seguridad):** Este modelo establece niveles de servicio óptimos (fill rate), coberturas, tamaños de lote y stocks de seguridad para cada sku y discrimina según variables como margen unitario, costo y lead time por lo que prioriza productos de mayor impacto financiero (Demafrent, 2024).
- c) **Modelo de cantidad fija con punto de orden:** Este modelo calcula el nivel de inventario mínimo que, al alcanzarse, activa automáticamente un pedido para reponer las existencias por la cantidad fija predeterminada (Izar, Ynzunza, & Zemeño, 2015).
- d) **Modelo ABC (Status Quo):** Este modelo clasifica los productos en categorías (A, B, C) según su impacto financiero, ajustando políticas para cada categoría de producto. Este modelo establece que para los productos A mantiene altos niveles de seguridad para evitar quiebres. Para la categoría B se establecen niveles de inventario que cubran variaciones de demanda que necesitan de revisión periódica con lotes económicos. Finalmente, para los productos C reduce al máximo los inventarios de seguridad priorizando productos que tengan alto riesgo de obsolescencia o baja rotación.

Analizando la información obtenida, se identificó que la variabilidad de la demanda y falta de visibilidad de pronósticos sumado a las variaciones en los tiempos de entrega hacen que no sea posible adoptar un modelo estático de gestión de inventarios. Por lo que es necesario analizar la viabilidad de implementar modelos de gestión de inventarios más dinámicos.

Para la formalización de las alternativas propuestas, se realiza un análisis detallado de cada una, identificando las ventajas y desventajas asociadas a su implementación, y su recomendación sobre en qué circunstancias se podrían aplicar. Este análisis se enfoca en

considerar las necesidades específicas del negocio, así como los factores operativos y recursos involucrados. En la tabla 3 se presenta una comparación estructurada de las diferentes alternativas seleccionadas.

**Tabla 3**

*Análisis de ventajas y desventajas de las distintas alternativas*

No. Alternativa	Alternativa	Descripción	Recomendado	Ventaja	Desventaja
1	Modelo VMI (Vendor Managed Inventory)	Proveedor gestiona el inventario. Comparte data en tiempo real. Minimiza el almacenamiento y costos.	Negocios con proveedores confiables. Acuerdos de nivel de servicio con los proveedores. Gran cantidad de SKUs con variabilidad en la demanda Diversidad de ubicaciones.	Reducción de carga administrativa Reduce costos de almacenamiento y riesgo de obsoletos. Sincronización con la demanda.	Dependencia del desempeño del proveedor Inversión en tecnología.
2	Modelos probabilísticos de inventario (ROP y stock de seguridad)	Considera costo, margen, variabilidad de la demanda, lead time y frecuencia de reposición.	Para redes de distribución complejas con múltiples locales. Alta variabilidad en la demanda. Alta rotación y/o márgenes variados Presión para mejorar niveles de servicio	Permite un manejo preciso de inventarios. Reduce excesos o quiebres al adaptar las políticas a las características específicas de cada SKU.	Requiere acceso a datos confiables. Rigurosidad en la actualización de la información.
3	Modelo de cantidad fija con punto de orden	Establece una cantidad fija de pedido que se activa al alcanzar un punto de reorden establecido.	Demanda constante y predecible. Flujo de datos confiable. Manejar inventarios de productos críticos o de alta rotación, donde evitar quiebres es	Fácil control de inventario Evita quiebres de inventario Optimiza los costos de pedido y almacenamiento.	Menos flexible frente a variaciones de demanda Alto inventario de seguridad

prioritario.					
4	Modelo ABC	Clasifica los productos en tres categorías basado en su impacto financiero. Calcula alto inventario de seguridad para los productos A	Catálogo amplio de productos. Recursos limitados.	Priorización eficiente de los productos. Facilidad de implementación.	Puede no considerar otros factores importantes como la rotación y variabilidad. Descuido de los productos de baja prioridad C.

Fuente: Elaboración autoras

Con el fin de estructurar los datos obtenidos del análisis, se solicitó a los participantes expertos (Gerencia de Compras e Importaciones, Jefe Comercial Nacional de Canal Mayorista, Gerente de Logística y Distribución, y Sub-Gerente de Finanzas) que evaluaran el grado de factibilidad para implementar cada una de las alternativas propuestas para la optimización de inventarios. Los niveles se definieron como: Viable, Experimental y No viable, basándose en su conocimiento técnico y considerando las condiciones actuales de la empresa.

En la Tabla 4 se presentan los comentarios y niveles de implementación asignados por cada rol experto para cada alternativa. Esto permitirá determinar la viabilidad de cada modelo en función de las prioridades y desafíos específicos de la organización.

**Tabla 4**

*Análisis comparativo criterio experto*

Alternativa	Gerencia de Compras e Importaciones	Jefe Comercial Nacional de Canal Mayorista	Gerencia Logística y Distribución	Sub-Gerente Financiero	Conclusión Criterio Exp				
<b>Modelo VMI (Vendor Managed Inventory)</b>	Reduce excedentes. El 80% del portafolio es importado por tanto los proveedores deben garantizar entregas constantes y actualmente no tienen confiabilidad	No viable	Puede que no sea adecuado para productos que tienen alta variabilidad y rotación. Riesgo de limitar la flexibilidad comercial porque dependemos de los proveedores.	No viable	Requiere alineación con el proveedor y que tengan acceso a nuestra información y a que su vez esta sea 100% confiable y la data tiene inconsistencias.	Viable	La inversión inicial para implementar VMI pueden ser altos especialmente si los tiempos de entrega con los proveedores no son consistentes.	No viable	<b>No viable</b>
<b>Modelos probabilísticos de inventario (ROP y stock de seguridad)</b>	Se ajusta a la demanda y escenarios de lead time del proveedor. Pero su actualización podría tomar mucho tiempo dado que es en Excel.	Viable	Analiza la información de la venta y entrega por sku. Lo que da una estrategia diferenciada de abasto y se alinea con el objetivo de subir nivel de servicio.	Viable	Reduce inventarios al optimizar el stock de seguridad.	Viable	Proporciona datos más precios que ayudaría a calcular el flujo de caja, pero es importante ser rigurosos con la actualización	Viable	<b>Viable</b>
<b>Modelo de cantidad fija con punto de orden</b>	No se tiene un proceso de demanda establecido, pero se podría empezar a calcular el OTIF de proveedores.	Experimental	Es un modelo rígido para productos con demanda muy variable. Pero mientras aseguren la revisión periódica del mismo se podría solventar.	Experimental	Precisión en el cálculo del punto de reorden para evitar quiebres o excedentes. Por otro lado, hay un flujo constante de inventario en reposición.	Viable	Permite una planificación financiera pero dado que no se cuenta con un proceso de demanda podrían existir costos de riesgo por desabasto.	Viable	<b>Experimental</b>
<b>Modelo ABC (Status Quo)</b>	Priorización de productos lo que facilita la toma de decisión estratégica	Viable	Mejora disponibilidad de productos rentables. Se podrían descuidar la disponibilidad de los C que no tienen alto margen, pero apalancan cuota de mercado y nivel de servicio	No viable	Importante el compromiso de mantener la categorización actualizada para que no genere obsoletos.	Viable	No abordaría todos los problemas de quiebre, se concentraría más en los A.	No viable	<b>No viable</b>

Fuente: Elaboración autores

Tras analizar de forma comparativa los modelos de inventario propuestos, en las que se consideró: ventas, desventajas y la opinión de roles expertos se podría determinar la siguiente conclusión de cada uno:

- a) Modelo VMI (Vendor Managed Inventory): Ofrece beneficios a largo y reduce la carga administrativa. Sin embargo, no es factible en la situación actual debido a la falta de confiabilidad de los proveedores. Se debe trabajar en crear alianzas estratégicas con los proveedores.
- b) Modelos probabilísticos de inventario (ROP y stock de seguridad): Este modelo es altamente factible y está alineado con las necesidades actuales de la empresa para el cumplimiento de sus objetivos estratégicos. Permite manejar la variabilidad de los tiempos de entrega de los proveedores, ideal para un portafolio con alto volumen de importación. Así como la variabilidad de la demanda. Ofrece un balance entre los costos de material y nivel de servicio.
- c) Modelo de cantidad fija con punto de orden: Este modelo podría ser adecuado porque considera un flujo constante de inventario, es decir, se podría tener menos inventario considerando reposiciones más frecuentes. Sin embargo, existe un riesgo al considerar que el sector ferretero tiene alta variabilidad en sus productos lo cual genera que se hagan revisiones constantes de modelos para no generar desabastos.
- d) Modelo ABC: Es factible si solo se consideran dos problemáticas: el exceso de inventario y la obsolescencia. Pero podría no mejorar de manera significativa el nivel de servicio dado que el foco no está en los productos C que tienen menos margen, pero generalmente son volumétricos.

#### **4. Definición de supuestos**

Para el análisis de las alternativas más viables y catalogadas como experimental se han considerado los siguientes supuestos:

- a) Datos confiables: Que la venta histórica y el monitoreo o cálculo de los tiempos de entrega deben estar correctamente registrados.
- b) Variabilidad de la demanda: La variabilidad puede ser cuantificada considerando la desviación estándar por lo que es necesario llevar la trazabilidad del pronóstico de demanda que se utilizó para realizar las compras y la venta real.
- c) Variabilidad en los tiempos de entrega del proveedor: Para manejar escenarios es necesario monitorear y registrar los tiempos de entrega del proveedor. Con el fin de evaluar su capacidad de reacción y que sea considerada dentro del modelo.
- d) Nivel de servicio objetivo definido: La empresa debe establecer un nivel de servicio objetivo que guiará el cálculo del stock de seguridad. Se asume que un mayor nivel de servicio implica un mayor stock de seguridad.
- e) Tecnología: Cuenta con sistema ERP desarrollado por la empresa y que se

actualiza conformen nacen nuevas necesidades de las áreas. No cuenta con un software de planificación de demanda.

### 5. Perspectiva Estratégico Operativo.

Bajo enfoque estratégico operativo de Ferretería Espinoza, varios de los parámetros operativos para comparar las alternativas son: del inventario anual \$11.695.539.86, 4% por Obsolescencia, 15% por Costos de almacenamiento, de las ventas \$ 30.903.80, 5% por ventas perdidas, la Tabla 5 muestra los beneficios de cada alternativa.

**Tabla 5**

*Comparativo del beneficio por Alternativa*

Alternativa	Reducción/ Aumento Inventarios	Beneficio por Reducción de Quiebres	Ahorro en Obsolescencia	Ahorro en Almacenamiento	Ahorro Total
Modelo VMI	2.339.108	0	233.911	350.866	2.923.885
Modelo Probabilístico	1.169.554	463.557	421.039	175.433	2.229.584
Modelo Cantidad Fija	1.169.554	618.076	514.604	175.433	2.477.667
Modelo ABC	0	0	233.911	0	233.911

Fuente: Elaboración autores

Modelo VMI puede reducción un 20% del inventario, disminución 50% de la obsolescencia, mejora la rotación de inventario y la alineación con la demanda real.

Modelo Probabilístico puede reducción un 10% del inventario, disminuyendo el 10% del inventario, reducción de quiebres de stock en un 30%, mejora la disponibilidad de productos y la satisfacción del cliente.

Modelo Cantidad Fija puede producir un aumento del 10% del inventario, al establecer cantidades fijas de pedido, para garantizar la disponibilidad de productos y evitar quiebres de stock, puede reducir 40% de quiebres de stock por la consistencia de los pedidos y la reposición oportuna mejorando el nivel de servicio al cliente.

Modelo ABC puede reducir la obsolescencia en productos A en un 50%, permite enfocar esfuerzos en los productos de mayor impacto financiero.

La tabla 6 muestra los costos de implementación para cada alternativa y la evaluación financiera en la tabla 7.

**Tabla 6**

*Costos de implementación para cada Alternativa*

Alternativa	Modelo VMI	Modelo Probabilístico	Modelo Cantidad Fija	Modelo ABC
-------------	------------	-----------------------	----------------------	------------

Consultoría y acompañamiento	15.000,00	10.000,00	10.000,00	4.000,00
Implementación de software + licencia	50.000,00	30.000,00	12.000,00	2.000,00
Estructura Almacenes o sistemas logístico	15.000,00	5.000,00	7.000,00	1.500,00
Capacitación personal	3.500,00	3.000,00	2.000,00	2.000,00
Otros costos operativos	3.000,00	3.000,00	2.000,00	1.000,00
Total / Costo de inversión	86.500,00	51.000,00	33.000,00	10.500,00
<b>Tiempo de implementación</b>	<b>6 - 12 meses</b>	<b>4 - 8 meses</b>	<b>3 - 6 meses</b>	<b>2 - 4 meses</b>

Fuente: Elaboración autores

## 6. Perspectiva Financiera – Evaluación

Se realizó un análisis costo-beneficio para evaluar la viabilidad y el impacto financiero de las diferentes alternativas para la gestión de inventario de Ferretería Espinoza, se consideran indicadores financieros como el Valor Actual Neto, la Tasa Interna de Retorno y el Periodo de Recuperación Simple, un horizonte de 5 años y una tasa de descuento del 10, este análisis busca proporcionar una base sólida para la toma de decisiones estratégicas, priorizando la eficiencia operativa y el retorno financiero para la empresa.

**Tabla 7**

*Evaluación Financiera: Costo – Beneficio*

<b>5 años, 10%</b>	<b>Modelo VMI</b>	<b>Modelo Probabilístico</b>	<b>Modelo Cantidad Fija</b>	<b>Modelo ABC</b>
Beneficio Total Alternativas	2.923.884,97	2.229.583,64	2.477.667,00	233.910,80
Flujo Anual (Beneficio Total / 5)	584.776,99	445.916,73	495.533,40	46.782,16
CAPEX (Costo de Implementación)	86.500,00	51.000,00	33.000,00	10.500,00
VAN	2.130.264,89	1.639.375,23	1.845.461,46	166.841,19
TIR	676,02%	874,34%	1501,61%	445,45%
Payback Simple	0,15	0,11	0,07	0,22

Fuente: Elaboración autores

## 7. Recomendación de la alternativa

Una vez realizado el análisis y la participación de los expertos, se recomienda la implementación de la alternativa 2, este modelo optimiza los niveles de servicio al establecer coberturas y stocks de seguridad en función a la incertidumbre de la demanda y escenarios de tiempo de reposición. Esto minimiza la probabilidad de quiebres en

función a la variabilidad de la demanda o retrasos logístico, esto es ideal considerando que el 80% del portafolio es importado.

### 8. Fundamento para esta selección

- El sector ferretero maneja incertidumbre dado que se enfrenta demandas variables y dependientes de factores externos como proyectos de construcción o demandas estacionales.
- Al calcular el stock de seguridad de forma dinámica se logra optimizar el uso del capital invertido en inventarios, por lo que se logra reducir los riesgos de obsolescencia, % de ocupación en almacén e inmovilizados.
- El modelo probabilístico se basa en distribuciones de probabilidad (como normal o Poisson) lo que minimiza las probabilidades de quiebre de stock o de sobre ocupación.
- En un análisis publicado por Chopra y Meindl (2019), un modelo probabilístico puede reducir los quiebres hasta 25% frente a estrategias de reposición basado en históricos de demanda promedio, que aplica a la situación de Ferretería Espinoza la cual está utilizando la demanda promedio para realizar las compras de reabasto.
- Genera un impacto positivo en la disminución proporcional de los costos de almacenamiento, alineándose con las prácticas de gestión eficiente con una reducción del 10% en inventario.

### 9. Riesgos y Mitigación

#### Análisis del Marco Entorno.

Se identifican riesgos a través de un análisis del macroambiente por medio de un análisis del modelo PESTLE (2012), este análisis se enfocó en recopilar información de los aspectos más relevantes, tomando en cuenta la dinámica y respuestas de los departamentos que conforman la cadena de valor de Ferretería Espinoza, esta interacción y cooperación estratégica en la gestión empresarial del sector ferretero con el objetivo de anticipar desafíos y fortalecer la toma de decisiones.

**Tabla 8**

*Evaluación del macro entorno - modelo PESTEL.*

<b>Político</b>	<b>Económico</b>	<b>Socio-Cultural</b>
La inestabilidad política en Ecuador, sumada a la alta deuda pública y limitaciones presupuestarias, puede afectar la demanda en el sector de la construcción, clave para Ferretería Espinoza. Aunque el país cuenta	Con un crecimiento del PIB proyectado en solo 1,8%, la economía ecuatoriana experimenta un bajo dinamismo. La inflación, junto con el encarecimiento de insumos, limita el poder	Ecuador tiene una clase media baja significativa que demanda productos accesibles. Además, los consumidores muestran mayor interés en productos eco-amigables, lo que

<p>con tratados comerciales que facilitan la importación de productos, futuros cambios en regulaciones arancelarias podrían aumentar los costos operativos, afectando la competitividad de los productos importados de la ferretería</p>	<p>adquisitivo de los consumidores, lo que podría reducir la demanda de productos de construcción. Además, la dependencia de insumos importados expone a Ferretería Espinoza a la volatilidad del tipo de cambio y a posibles aumentos en costos logísticos, afectando sus márgenes de ganancia.</p>	<p>representa una oportunidad para que la ferretería se diferencie ofreciendo opciones sostenibles. La inseguridad en el país también es relevante, y Ferretería Espinoza podría aprovechar esto ofreciendo productos de seguridad, como cerraduras y cámaras, especialmente en zonas urbanas de alta criminalidad.</p>
<p><b>Tecnológico</b></p> <p>El aumento en el uso de plataformas digitales y redes sociales en Ecuador brinda a Ferretería Espinoza la oportunidad de expandir sus ventas en línea y fortalecer la fidelización de clientes mediante una plataforma de e-commerce. Además, la implementación de mejoras tecnológicas, como sistemas de gestión de inventarios y paneles solares en centros de distribución, podría reducir los costos operativos y mejorar la eficiencia de sus procesos logísticos.</p>	<p><b>Ecológico</b></p> <p>La vulnerabilidad de Ecuador a fenómenos climáticos extremos genera una necesidad de productos resistentes a condiciones adversas, como materiales anti-inundación y de construcción sostenible. Ferretería Espinoza puede aprovechar esta oportunidad incorporando productos eco-amigables y alineándose con normativas ambientales, lo cual mejoraría su imagen y fortalecería la lealtad de los clientes comprometidos con la sostenibilidad.</p>	<p><b>Legal</b></p> <p>Las recientes reformas tributarias y la burocracia en sectores estratégicos aumentan los costos operativos y podrían afectar al sector ferretero. Además, las nuevas normativas sobre materiales sostenibles y posibles restricciones en la explotación de ciertos recursos naturales implican que Ferretería Espinoza debe mantenerse al tanto de estos cambios para asegurar el cumplimiento normativo y garantizar un suministro estable de productos.</p>

Fuente: Elaboración autores

## 10. Análisis de la Industria.

Basados en las 5 fuerzas de Porter, revisaremos el impacto que tiene Ferretería Espinoza en la industria ferretera, su gestión del cambio y las posibles acciones de mitigaciones de respuesta.



**Figura 2** Nivel competitivo de la industria

Fuente: Elaboración autores

### **Análisis Interno de Ferretería Espinoza.**

En este apartado, abordaremos un análisis interno de la empresa, basado en la metodología FODA, la cual nos evidencia la posición de esta en el entorno empresarial.

**Tabla 9**

*FODA de Ferretería Espinoza S. A.*

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
------------	---------------

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recursos Financieros Propios</li> <li>- Experiencia, Reputación y trayectoria que genera confianza en los clientes</li> <li>- Conocimiento técnico y atención personalizada, diferenciándose de otras cadenas</li> <li>- Diversificación de Productos y Marcas</li> <li>- Márgenes Superiores al Promedio del Sector (EMIS Next Academic Research, 2023)</li> <li>- Relación con Proveedores Internacionales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expansión a través de nuevos puntos de venta</li> <li>- Implementación de e-commerce</li> <li>- Fusión por absorción de la compañía Marmoi</li> <li>- Desarrollo de nuevas unidades de negocio</li> <li>- Potencial de crecimiento en cuota de mercado como construcciones sostenibles, proyectos de remodelación y mejoras del hogar</li> <li>- Implementación de tecnologías para optimización de procesos</li> <li>- Alianzas con Proveedores Estratégicos, que permitan obtener mejores precios y exclusividades</li> </ul>
<b>DEBILIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausencia de planificación de demanda</li> <li>- Quiebres de inventario</li> <li>- Ausencia de centro de costos</li> <li>- Problemas en gestión de inventarios y control de stock</li> <li>- Retrasos en tiempos de entregas en provincias</li> <li>- Falta de indicadores clave para monitoreo de inventario</li> <li>- Ausencia de la plataforma en línea que limita su alcance con otros competidores más tecnológicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuertes fenómenos climáticos (El Niño)</li> <li>- Alta inseguridad a nivel nacional</li> <li>- Inestabilidad política y económica</li> <li>- Déficit presupuestario estatal que afecta obra pública</li> <li>- Competencia intensiva en el sector</li> <li>- Fluctuaciones en precios de productos importados</li> <li>- Preferencia de cliente por e-commerce y grandes cadenas</li> <li>- Fluctuaciones económicas que disminuyen el poder adquisitivo de los clientes</li> </ul>

Fuente: Elaboración autores

## **Evaluar riesgos de la alternativa seleccionada**

### **Determinación de riesgos**

Según lo indicado en norma ISO 9001 (2018), el riesgo se define como la probabilidad de que un evento ocurra y afecte negativamente el logro de los objetivos organizacionales, considerando su probabilidad e impacto. No es posible eliminar el riesgo, pero si reducir al mínimo el peligro que pudiese causar mediante una buena gestión del sistema de calidad. La implementación de una matriz de riesgo, este permite identificar, analizar y priorizar los riesgos en función de su gravedad, proporcionando una base para la toma de decisiones.

En el marco de la selección de la alternativa en la que se propone trabajar un modelo probabilístico, se llevará a cabo la identificación de posibles riesgos como se detalla a continuación:

La tabla 10 muestra el plan de acción a los riesgos mas relevantes, su impacto y el plan de mitigación a los riesgos identificados.

**Tabla 10**

*Plan de Acción a Riesgos Relevantes.*

<b>Riesgos Identificados</b>	<b>Impactos</b>	<b>Plan de Mitigación</b>
Datos no confiables	Decisiones erróneas en la planificación de inventarios, lo que puede llevar a quiebres de stock o acumulación excesiva.	Implementar un sistema ERP actualizado que permita la integración y validación de datos en tiempo real. Capacitar al personal en la correcta recolección y manejo de datos. Asignar un responsable encargado del gobierno de datos y que realice la actualización en el sistema. Crear un proceso estandarizado para validar los datos ingresados, incluyendo una doble verificación de la información. Monitorear y auditar periódicamente la calidad de los datos.
Variabilidad en la demanda	Inventarios insuficientes ante cambios repentinos o exceso de inventarios por sobre estimaciones.	Establecer niveles de seguridad ajustados a la variabilidad. Aplicar segmentación ABC para priorizar productos críticos.
Interrupción en la cadena de suministro (Tiempos de entrega proveedores)	Desabastecimiento, pérdida de venta por lo tanto pérdidas de cliente, reducción en el nivel de servicio.	Monitorear constantemente los tiempos de entrega y adaptarse a las fluctuaciones. Negociar acuerdos de nivel de servicio (SLAs) con los proveedores. Establecer estrategias de respuesta ágil con los proveedores.
Dependencia tecnológica	Fallos en el sistema ERP o falta de actualización tecnológica que afecten la implementación del modelo.	Contratar soporte técnico continuo para el ERP. Realizar actualizaciones de software de manera planificada. Incorporar sistemas de respaldo para prevenir pérdida de datos.
Cambios en regulaciones externas	Aumentos en los costos de importación o restricciones en la disponibilidad de ciertos productos.	Diversificar la base de proveedores internacionales. Monitorear activamente las políticas comerciales y arancelarias. Establecer alianzas estratégicas con proveedores clave.
Resistencia al cambio interno	Demora o fracaso en la adopción del modelo por parte del personal.	Desarrollar programas de capacitación y sensibilización. Involucrar a los empleados en la fase de diseño e implementación. Implementar un plan de incentivos que motive la participación.

Costos de implementación elevados	Presión financiera que puede retrasar o limitar la implementación.	Realizar un análisis detallado de costo-beneficio para priorizar inversiones. Buscar financiamiento externo o reestructuración interna de presupuesto. Implementar el modelo por fases para distribuir los costos en el tiempo.
Fallos en la integración del modelo probabilístico con el ERP	Ineficiencias en la automatización del cálculo de inventarios.	Probar el modelo en categorías específicas antes de implementarlo completamente. Incluir expertos en tecnología durante la fase de integración. Realizar pruebas piloto con retroalimentación constante.

Fuente: Elaboración autores

La tabla 11 muestran el plan de implementación con las actividades, responsables y resultado

esperado, mientras que en el grafico 1 se muestra el cronograma de implementación.

**Tabla 11**

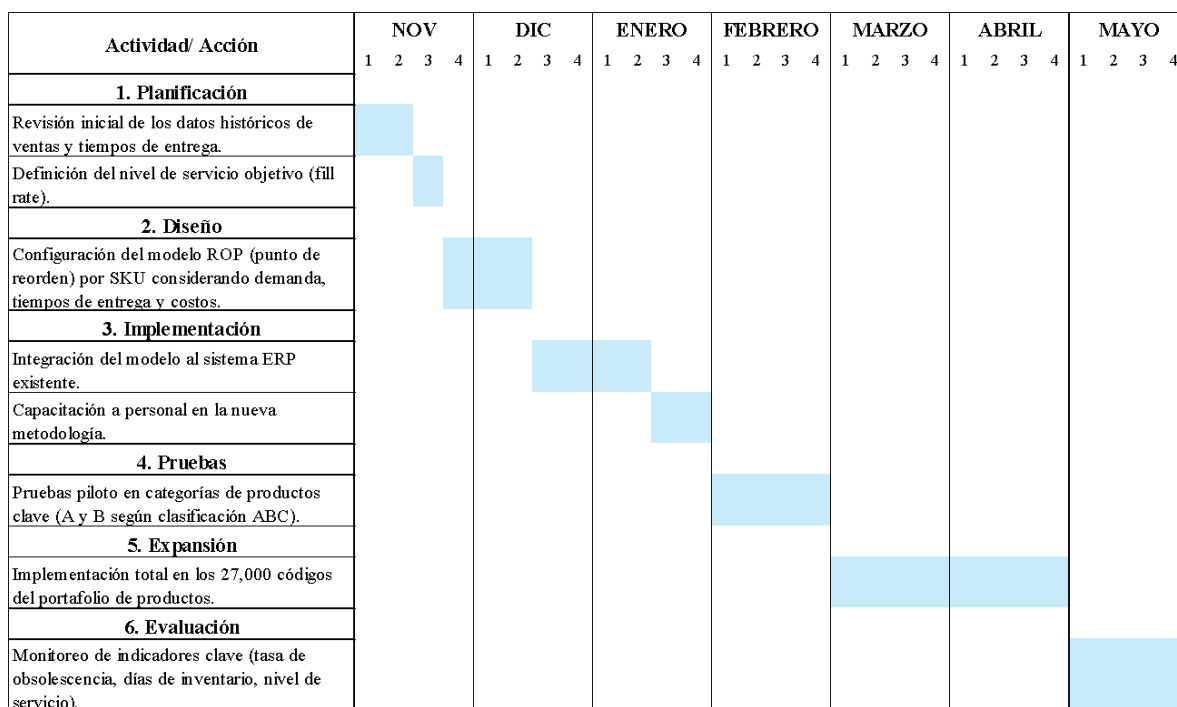
*Plan de implementación*

<b>Fase</b>	<b>Actividad/ Acción</b>	<b>Resultado Esperado</b>	<b>Recursos Necesarios</b>	<b>Responsable</b>	<b>Tiempo Estimado</b>	<b>Beneficio Esperado</b>
<b>1. Planificación</b>	Revisión inicial de los datos históricos de ventas y tiempos de entrega.	Datos confiables para el cálculo de pronósticos y niveles de stock.	ERP actualizado, equipo de análisis de datos.	Gerente de Compras	2 semanas	Bases sólidas para decisiones estratégicas de inventario.
	Definición del nivel de servicio objetivo (fill rate).	Nivel de servicio ajustado a los objetivos estratégicos.	Equipos de trabajo interdepartamental.	Dirección General	1 semana	Reducción de costos por faltantes y mejora en disponibilidad de productos.
<b>2. Diseño</b>	Configuración del modelo ROP (punto de reorden) por SKU considerando demanda, tiempos de entrega y costos.	Esquema de puntos de reorden definidos para cada producto.	Software de análisis (Excel avanzado o similar).	Gerente de Inventarios	3 semanas	Reducción de quiebres de inventario.
<b>3. Implementación</b>	Integración del modelo al sistema ERP existente.	Automatización del cálculo de reorden.	Consultores de TI, recursos del ERP.	Equipo de TI	1 mes	Simplificación de la gestión de inventarios.
	Capacitación a personal en la nueva metodología.	Personal capacitado para operar el modelo probabilístico.	Materiales y equipo para capacitaciones internas.	Recursos Humanos	2 semanas	Mejora en la eficiencia operativa y menor curva de aprendizaje.
<b>4. Pruebas</b>	Pruebas piloto en categorías de productos clave (A y B según clasificación ABC).	Validación de resultados preliminares y ajustes al modelo.	Productos seleccionados, equipo de análisis.	Gerente de Logística	1 mes	Identificación de ajustes necesarios antes de la implementación total.
<b>5. Expansión</b>	Implementación total en los 27,000 códigos del portafolio de productos.	Modelo aplicado en toda la operación de inventario.	Soporte continuo del ERP y capacitación avanzada.	Dirección de Operaciones	2 meses	Optimización integral de inventarios.
<b>6. Evaluación</b>	Monitoreo de indicadores clave (tasa de obsolescencia, días de inventario, nivel de servicio).	Análisis continuo de mejoras y resultados obtenidos.	Tablero de indicadores, equipo analítico.	Dirección de Finanzas	1 mes (continuo)	Ajustes continuos para mantener la eficiencia del sistema.

Fuente: Elaboración autores

## Gráfico 1

### Cronograma de implementación



Fuente: Elaboración autores

## Conclusiones

La implementación de un modelo probabilístico de reposición de inventarios permite abordar los desafíos identificados en Ferretería Espinoza S.A. asociados a la gestión de inventario y el nivel de servicio. Este modelo permite ajustar los niveles de inventario considerando la variabilidad de demanda, dado que calcula la desviación entre la demanda proyectada y lo real, y los tiempos de reposición lo que se traduce en reducción de inventario y a su vez un aumento de la carga operativa. Sin embargo, el éxito del modelo va a depender de abordar algunas limitaciones que presenta la compañía relacionada a la infraestructura tecnológica, proceso S&OP y cambio en la cultura organizacional concerniente a la adaptación de las personas a la incorporación de nuevos procesos.

Uno de los retos identificados es la necesidad de mejorar el sistema ERP de la empresa, ya que la base de datos actual presenta inconsistencias que podrían generar riesgos significativos en la precisión y efectividad del modelo probabilístico. La falta de datos y fiabilidad de estos puede comprometer la capacidad del modelo al momento de generar los cálculos de inventarios de seguridad, reposición y stock máximo afectando su precisión lo que llevará a resultados inconsistentes y poco útiles. Esto podría ocasionar que el personal pierda la confianza en el modelo y regrese a prácticas anteriores, como realizar compras basadas únicamente en promedios históricos sin un análisis para la toma de decisión. Por lo tanto, se recomienda priorizar la actualización y optimización

del ERP, enfocándose en la integridad y calidad de los datos. Esta mejora en el ERP de la empresa no solo permitirá generar información más acertada, sino que también fortalecerá la credibilidad y aceptación de este en la organización.

Otro desafío clave es la dependencia de promedios históricos para la planificación de la demanda, lo cual no refleja adecuadamente las fluctuaciones reales del mercado. El modelo probabilístico, para alcanzar su máximo potencial, debe incorporar herramientas y técnicas avanzadas de análisis de datos que consideren las desviaciones y patrones de variabilidad en la demanda. Esto implicará la implementación de un proceso de planificación de demanda basado en el análisis de data y generación de modelos estadísticos que permitan analizar tendencias.

Finalmente, el éxito del modelo dependerá del enfoque integral que incluya la capacitación del personal en el uso de un ERP mejorado y en la interpretación de la información que recomienda el modelo. Asimismo, se requiere una coordinación efectiva entre las áreas de ventas, compras y logística para que las decisiones basadas en el modelo sean coherentes con los objetivos estratégicos de la empresa.

## **Recomendaciones**

A continuación, se presentan recomendaciones para garantizar el modelo sea efectivo para Ferretería Espinoza S.A. que fortalecerán su implementación y sostenibilidad a largo plazo:

- Invertir en la mejora del sistema ERP para asegurar la funcionalidad de cálculo probabilístico y una integración robusta de datos.
- Realizar una limpieza y depuración exhaustiva de la información en el sistema ERP, de ser necesario realizar un inventario físico para ver los productos que están en negativo en el Kardex.
- Incorporar indicadores de desempeño que sean monitoreados continuamente (por lo menos de manera mensual) que analice la situación actual de inventarios y permita identificar productos con baja rotación. Esto a su vez permitirá identificar si es necesario realizar provisiones en el flujo de caja y que estas bajas se realicen de manera planificada. Estos KPI y riesgos de obsolescencia se deben revisar inicialmente en el comité de compras y una vez implementado en el proceso S&OP en el supply Review.
- Establecer reuniones quincenales con el equipo comercial en donde se presenten los productos de baja rotación para que en conjunto se puedan evaluar estrategias de desalojo y reducir su riesgo de baja.
- Realizar revisiones trimestrales del portafolio para identificar productos con baja demanda, poca rentabilidad o costos altos de mantenimiento. (Proceso Cure & Kill)
- Diseñar un proceso de planificación de demanda (Proceso S&OP) que incorpore el uso de herramientas para realizar análisis predictivos.
- Introducir un proceso para calcular el OTIF de cada proveedor, lo que permitirá evaluar su desempeño y ajustar el lead time en el modelo probabilístico.

- Incorporar reuniones de seguimiento de las cargas en tránsito entre el equipo de compras e importaciones para asegurar que el lead time supuesto con los que se ejecutó la compra se mantenga y las cargas arriben a tiempo. También dar visibilidad de posibles riesgos en la logística internacional para que este sea incorporado al modelo.
- Los lanzamientos de nuevos productos se deben revisar en un comité de producto. En el cual se debe monitorear la rotación de estos productos por periodos trimestrales hasta los 6 meses.

## Glosario

- 1. Tasa de Obsolescencia:** Porcentaje de inventario que ha perdido valor por falta de demanda, caducidad o inutilidad.
- 2. Días de Inventario Financieros:** Indica la cantidad de días que un inventario puede cubrir la demanda actual o proyectada.
- 3. Nivel de Servicio:** Porcentaje de pedidos de clientes que se pueden satisfacer completamente con el inventario disponible. Es un indicador clave para evaluar la eficiencia de la gestión de inventarios.
- 4. Costos de Almacenamiento:** Costos asociados al mantenimiento del inventario en almacén, incluyendo gastos como espacio, manejo, seguridad y obsolescencia. Generalmente representan entre el 15% y el 25% del valor del inventario anual.
- 5. Inventario Inmovilizado:** Parte del inventario que no ha tenido movimiento en un período prolongado. Representa un costo para la empresa sin generar ingresos.
- 6. Rotación de Inventarios:** Indica cuántas veces se renueva el inventario en un período. Una alta rotación sugiere un manejo eficiente, mientras que una baja indica acumulación de productos.
- 7. Lead Time:** Tiempo necesario desde que se genera un pedido hasta que se recibe el producto. Es crucial para planificar el reabastecimiento y evitar quiebres de stock.
- 8. Fill Rate:** Porcentaje de la demanda que puede ser satisfecha con el inventario disponible. Un nivel alto indica un buen nivel de servicio.
- 9. Stock de Seguridad:** Nivel mínimo de inventario que se mantiene para hacer frente a incertidumbres en la demanda o en los tiempos de entrega.
- 10. Quiebres de Stock:** Situación en la que la empresa no tiene suficiente inventario para satisfacer la demanda. Afecta la percepción del cliente y genera pérdida de ingresos.
- 11. ERP (Enterprise Resource Planning):** Sistema de planificación empresarial que integra procesos clave como inventarios, ventas y compras. Facilita la automatización y optimización de operaciones.
- 12. KPI (Indicadores Clave de Desempeño):** Métricas utilizadas para medir el rendimiento de procesos o estrategias clave, como rotación de inventarios, nivel de servicio y tasa de obsolescencia.

## Referencias

- ASSOCIATION, A. E. (2020). *JEL Classification System / EconLit Subject Descriptors*. Retrieved from [www.aeaweb.org](http://www.aeaweb.org)
- CEPAL. (2015). *Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Retrieved from [www.cepal.org/es](http://www.cepal.org/es)
- Chopra, S., & Meindl, P. (2019). *Administración de la cadena de suministro* (Quinta ed.). Pearson Educacion.
- Demafrent. (2024). Retrieved from <https://demafrent.cl/demafrent-modulo-de-reposicion/>
- Design Council. (2024). *Design Council*. Retrieved from <https://www.designcouncil.org.uk/our-resources/framework-for-innovation/>
- EMIS Next Academic Research. (2023). Retrieved 11 5, 2024, from <https://www-emis-com.eu1.proxy.openathens.net/v2/companies/profile/EC/3563904>
- Fernández, B. (2012). *La Teoría del Stakeholder o de los Grupos de Interés, pieza clave de RSE, del éxito empresarial y de la sostenibilidad*. Revista Internacional de Investigación en Comunicación. Retrieved from [dialnet.unirioja.es](http://dialnet.unirioja.es)
- Izar Landetaa , J. M., Ynzunza Cortés, C. B., & Zermeño Pérez, E. (2015, Octubre). Cálculo del punto de reorden cuando el tiempo de entrega y la demanda están correlacionados. Ciudad de México. Retrieved from [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0186-10422015000400864#B8](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-10422015000400864#B8)
- Kuuse, M. (2023, Mayo 24). *MRPEasy*. Retrieved from <https://www.mrpeasy.com/blog/es/vendor-managed-inventory-vmi/>
- ManageMentor, H. (2021). *Business Case Development*. Retrieved from [hbsp.harvard.edu](http://hbsp.harvard.edu)
- Medrano, S. A. (2023, Marzo 7). Sector ferretero, gran dinamizador de las industrias. *VISTAZO*. Retrieved from <https://www.vistazo.com/enfoque/sector-ferretero-gran-dinamizador-de-las-industrias-EY4562336>
- Page Winterich, K. (2021). *Three Ways to Engage Consumers for Sustainable Consumption*. American Marketing Association. Retrieved from [www.ama.org](http://www.ama.org)
- Pedros, D. M. (2012). *Análisis del entorno*. Ediciones Díaz de Santos.
- Perez, A., Salazar, S., Lopez, J., & Naranjo, L. (n.d.). Informe de resultados Cuentas Nacionales Trimestrales. *Banco Central del Ecuador*. Retrieved from [www.bce.ec](http://www.bce.ec)
- Vasconez, L. (2024, Julio 21). El sector de la construcción causa estos efectos en la economía de Ecuador. *EL COMERCIO*.