

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
SEDE CONCEPCIÓN - "REY BALDUÍNO DE BÉLGICA"

**PROPUESTA DE MEJORA PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIO EN
EMPRESA DE COMERCIALIZACIÓN DE CERVEZAS**

Trabajo de Titulación para optar al
título de ingeniería de Ejecución en
Gestión de la Calidad.

Alumno: Javier Aspillaga Magna
Profesor Guía: Cristián Carvallo

González

Resumen

El trabajo desarrollado se centró en mejorar la gestión de inventarios en la categoría C de una empresa que se dedica a la venta de cervezas artesanales del medio local, esta categoría a pesar de representar cerca del 50% del inventario de la empresa, solo genera el alrededor de un 5% a 10% de las ventas. Este desajuste entre volumen de stock y rotación de productos se traduce en una alta inmovilización de capital con el monto más elevado en septiembre, representando \$5.8M lo que impacta negativamente en la rentabilidad de la empresa en relación a la rotación de las categorías A y B que rotan 3 veces más rápido. Para abordar esta problemática, se aplicó un enfoque basado en el ciclo PDCA, con el objetivo de reducir el sobre stock. Se propuso una serie de mejoras en la gestión de inventarios, tales como la implementación de puntos de reorden ajustados a la demanda histórica, con el fin de evitar la ruptura de stock y asegurar la disponibilidad de productos sin generar excesos. Como parte de las propuestas, se planteó la necesidad de implementar un sistema ERP para gestionar el inventario en tiempo real y registrar todos los movimientos de manera precisa, un sistema de registro Kardex y la metodología de trabajo KANBAN.

Como objetivo, se buscó reducir el inventario con poca rotación en un 20%, este objetivo se vio logrado ya que se realizó una disminución de 2111 unidades en inventario promedio en la categoría C a 1098 unidades, equivalente a un 48% menos en productos de baja rotación y una inversión en la mejora de \$3.455.000 y un costo fijo de \$76.000 permitiendo destinar ese espacio de bodega a productos de mayor rotación la empresa ya que de la reducción de 1013 unidades, las categorías A y B rotan 2,6 veces más rápido se podrían vender 2854 unidades más en dichas categorías lo que equivale un ingreso de \$8.562.000 mensuales.

KEYWORDS: Gestión de inventario, PDCA Mejora continua, Propuesta de mejora, KANBAN, Gestión de calidad, Inventario, Calidad en la gestión de inventario.

INDICE

| | |
|---|-----------|
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| ANTECEDENTES GENERALES | 2 |
| Justificación del tema | 3 |
| Objetivos | 5 |
| Objetivo general | 5 |
| Objetivos Específicos | 5 |
| Alcance y limitaciones | 5 |
| ESTADO DEL ARTE | 8 |
| Antecedentes | 9 |
| Herramientas | 11 |
| Gestión de inventario | 11 |
| Ciclo de Deming | 12 |
| Estimación de demanda | 14 |
| Características de los sistemas de inventario | 15 |
| Inventario ABC | 16 |
| Características de los pronósticos | 16 |
| Métodos objetivos de pronóstico | 17 |
| Modelo Causal | 17 |
| Métodos de pronóstico de series estacionarias | 18 |
| Promedio Móvil | 19 |
| Suavizamiento exponencial | 19 |
| Herramientas | 21 |
| Diagrama causa raíz | 21 |
| Ciclo de Deming | 21 |
| Metodología Kanban | 21 |
| Cuadro Resumen | 22 |
| Propuesta metodológica | 23 |
| DESARROLLO | 25 |
| Diagnóstico empresa | 26 |
| Inventario ABC | 27 |
| Inventario promedio | 29 |
| Proceso de abastecimiento | 30 |
| Promedio móvil | 30 |
| Distribución inversa acumulada | 32 |
| Diagrama causa-efecto | 33 |
| Priorizaciones problemáticas encontradas | 33 |
| Propuesta de mejora | 35 |
| Estimación de stock de seguridad | 35 |
| Cantidad óptima de pedido | 36 |
| Política de inventario | 37 |
| Herramientas tecnológicas | 38 |
| Kanban | 40 |
| Plan de acción | 40 |

| | |
|--------------------------------|-----------|
| Costo/beneficio | 41 |
| Conclusiones y recomendaciones | 43 |
| BIBLIOGRAFÍA | 45 |
| ANEXOS | 47 |

Índice de Gráficos

| | |
|---|----|
| Gráfico 1-1 Ventas vs Unidades | 3 |
| Gráfico 1- 2-Inventario ABC Septiembre | 4 |
| Gráfico 3-1-Demanda semanal categoría C,2024 | 27 |
| Gráfico 3-2-Demanda vs Pronóstico | 28 |
| Gráfico 3-3-Inventario ABC de la cartera de productos | 29 |
| Gráfico 3-4-Demanda vs Pronóstico | 32 |
| Gráfico 3-5-Prueba Holt Winters | 33 |
| Gráfico 3-6-Gráfico cantidad de pedido óptimo | 39 |

Índice de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1-1 Metodología | 7 |
| Tabla 2-1-Marco Normativo | 11 |
| Tabla 2-2 Cuadro resumen marco teórico | 24 |
| Tabla 3-1-Estadísticos descriptivos | 28 |
| Tabla 3-2-Marcas con bajo contribución de costo de inventario | 30 |
| Tabla 3-3 -Promedios Inventario.Costo inventario y demanda | 30 |
| Tabla 3-4 Medidas- exactitud promedio móvil | 32 |
| Tabla 3-5-Límite y Demanda | 33 |
| Tabla 3-6 ponderación de variables | 35 |
| Tabla 3-7- Calificación de incidencia | 35 |
| Tabla 3-8-Calificación de incidencia | 36 |
| Tabla 3-9-Matriz priorización | 36 |
| Tabla 3-10-Orientación de causas | 37 |
| Tabla 3-11 Stock de seguridad | 38 |
| Tabla -3-13 Costos implementación | 43 |
| Tabla 3-14 Costo total implementación | 44 |
| Tabla 3-15- Costo almacenamiento por unidad | 44 |
| Tabla 3-16 Beneficios de la mejora | 45 |
| Tabla 3-17-Flujo Desde Diciembre 2024 Julio 2025 | 45 |

Índice de ilustraciones

| | |
|--|----|
| Figura 1-1 -Almacenamiento de la empresa | 4 |
| Figura 2-1-Estacionalidad vs tendencia | |
| Figura 2-2-Promedio móvil | 18 |
| Figura 2-3-Fórmula suavizamiento exponencial | 18 |
| Figura 2-4 Formula stock seguridad | 19 |
| Figura 2-5 Formula Modelo Cantidad optima pedido | 20 |
| Figura 2-6 Ejemplo Diagrama Ishikawa | 21 |
| Figura 2-7-Propuesta metodológica | 24 |
| Figura 3-2-Kardex en Excel ejemplo | 37 |
| Figura 3-3-Ejemplo software Laudus | 38 |
| Figura 3-4 Ejemplo tablero Kanban | 38 |

INTRODUCCIÓN

La gestión eficiente del inventario es un factor crítico en el éxito de cualquier empresa, ya que influye directamente en la disponibilidad de productos, los costos operativos y la satisfacción del cliente. Este trabajo de título aborda un problema identificado en la empresa Cervezas de Nuestra Tierra SPA, dedicada a la distribución de cervezas artesanales de productores locales, la cual enfrenta dificultades en el manejo de su inventario, especialmente en la categoría C de productos.

Al cierre de septiembre del año 2024, la empresa presentó un peak de acumulación de productos de baja rotación en esta categoría, los cuales representan un valor inmovilizado de 5.8 millones de pesos. Estos productos suelen ser desconocidos o poco atractivos para los consumidores, lo que ha contribuido a un costo de almacenamiento total que alcanza los 8.5 millones de pesos mensuales. Este escenario no solo compromete la eficiencia operativa de la empresa, sino que también limita su capacidad de respuesta ante nuevos productos y demanda cambiante.

El problema resulta en la falta de una política de inventario para gestionar los productos de baja rotación y planificar la compra de nuevos ítems de manera informada. Esto genera sobrecarga en los espacios de almacenamiento, costos innecesarios y una baja rotación del inventario que afecta la rentabilidad del negocio.

Este trabajo se centra en analizar los comportamientos de la demanda de los productos clasificados en la categoría C, con el objetivo de establecer patrones que permitan optimizar las decisiones de compra para esta categoría.

Para abordar esta problemática, se utilizará la metodología PDCA, dónde se realizará análisis de datos históricos de ventas y herramientas de gestión de inventarios como la clasificación ABC, para determinar causas del problema, realizar un plan de acción y los pasos para su ejecución. Esto permitirá priorizar los productos más relevantes, identificar aquellos con bajo desempeño y definir estrategias para reducir el costo de almacenamiento y optimizar la rotación.

Cómo meta, se propone reducir en un 20% el inventario de baja rotación.

ANTECEDENTES GENERALES

Justificación del tema

La empresa Cervezas de Nuestra Tierra SPA es una empresa que opera en el rubro de la alimentación desde el año 2021, distribuyendo cerveza artesanal de origen local, posee un portafolio de 250 etiquetas y 40 productores; y sus ventas se incrementaron un 50% entre el primer y tercer año. Actualmente posee dos locales, los dos en dos centros comerciales en la comuna de Las Condes, Región Metropolitana. Uno de estos locales fue inaugurado en junio de 2024, y explica el aumento que han tenido sus ventas como se observa en el gráfico 1-1; además la empresa cuenta con su canal online.

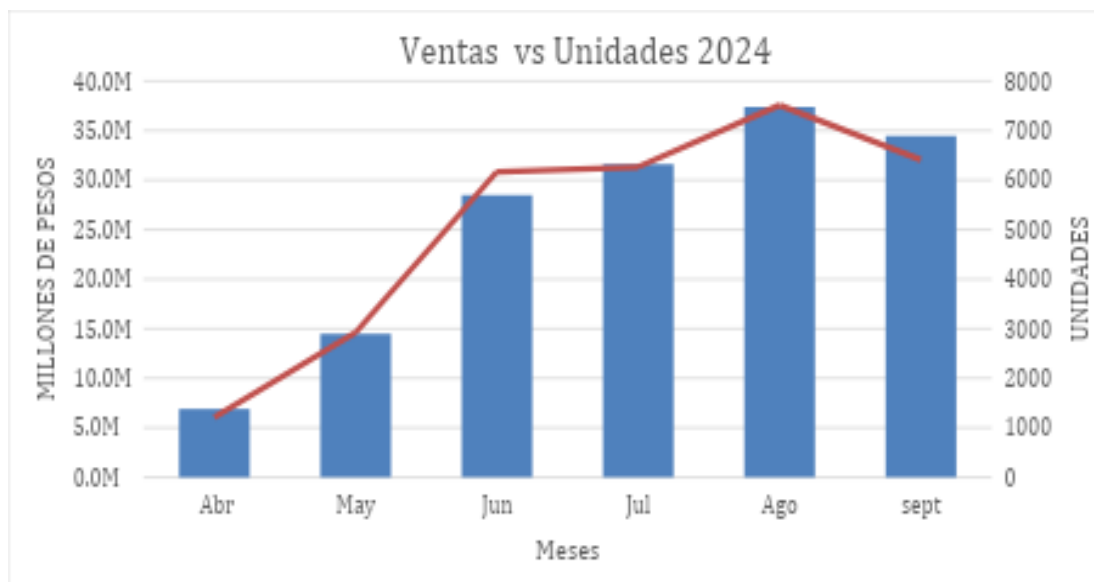


Gráfico 1-1 Ventas vs Unidades

Fuente: Elaboración propia extraída de base de datos formato Excel de ventas

Al realizar un análisis de inventario (información que ha proporcionado la empresa) se observa que la empresa Cervezas de Nuestra Tierra SPA, al tener una amplia variedad de etiquetas genera un exceso en la oferta, con 40 proveedores y cerca de 300 SKU, esto debido a que una de sus principales propuestas de diferenciación es tener un amplio catálogo de cervezas con el objetivo de tener variedad; considerar que la empresa tuvo en septiembre del año 2024 un peak en la categoría C con un costo de baja rotación de inventario (según ABC inventario) de \$5.8M en bodega, lo cual equivale a un 22% de costo de inventario, la teoría de inventarios (ABC Inventario) indica que este valor debe estar entre el 5% y 10% , teniendo en consideración la capacidad de bodega de 5000 unidades.

La categoría C demanda un 42% de productos que no marginan un número significativo (una marca de categoría C puede vender \$96.000 mensuales versus una marca de categoría A \$2.000.000 mensuales), debido a esto se opta por reducir en un 20% los productos de categoría C, alrededor de 420 unidades menos respecto a su promedio de 2111 unidades y un 8,5% en relación a la capacidad de la bodega es una cifra alcanzable, por lo que es una cifra viable de alcanzar.

Cabe destacar que los pedidos se realizan sin poseer una política de inventario, tomando decisiones sin el fundamento de datos; cuándo el producto no tiene stock, se quita del sistema, pero no se le coloca no disponible, esto dificulta aún más poder anteponerse a la demanda ya que no se tiene certeza de la cantidad de posibles compradores que demandan ese SKU.

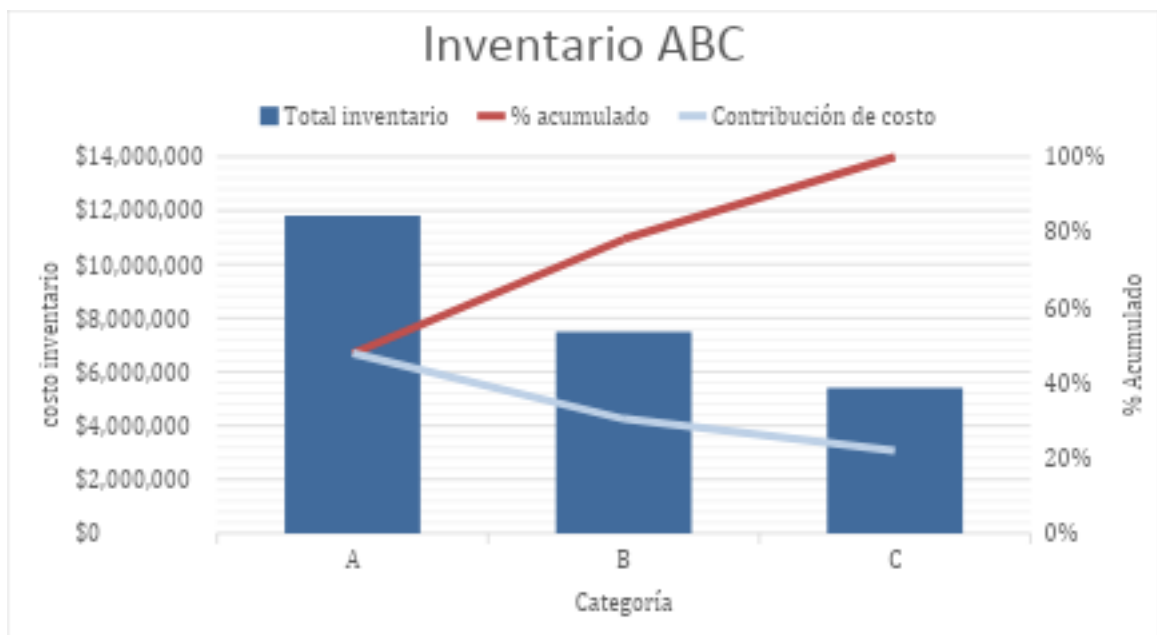


Gráfico 1- 2-Inventario ABC Septiembre

Fuente: Elaboración propia basado en las ventas 2024.

Almacenamiento de las cervezas



Figura 1-1 -Almacenamiento de la empresa

Fuente: Referencia Empresa

En la figura 1-1 se muestra de forma gráfica cómo se almacenan las cervezas, usando refrigeradores y un cuarto de un metro cuadrado aproximadamente.

El presente trabajo se basa en una propuesta de mejora enfocada en el proceso de gestión de inventario mediante la metodología del ciclo de Deming.

Objetivos

Objetivo general:

Desarrollar una propuesta de mejora en el área de gestión de inventario para disminuir en al menos un 20% la cantidad de productos con baja rotación mediante el uso de pronósticos de demanda y el ciclo de PDCA para la empresa Cervezas de Nuestra Tierra SPA.

Objetivos Específicos:

- a) Determinar el comportamiento de los productos de baja rotación mediante análisis de datos de los últimos 6 meses.
- b) Diseñar un plan de acción en base a la recolección de datos en la etapa de planificación según PDCA.
- c) Establecer una política de inventario mediante el uso de pronósticos de demanda.
- d) Evaluar el costo beneficio de la propuesta de mejora en base a costos de almacenamiento.

Alcance y limitaciones

Este trabajo abarcará sólo lo que refiere a gestión operacional, esta área está ligada a la cadena de suministros de la empresa Cervezas de Nuestra Tierra,

específicamente en la gestión de inventario, con foco en los productos que generan la baja rotación de inventario; el proyecto abarca todos sus canales físicos ubicados en la comuna de Las Condes, como así también su canal de venta en línea.

El alcance de este proyecto es de carácter descriptivo, ya que se considera la descripción de los cargos y procesos asociados a la gestión operacional de la empresa. Por otro lado, tiene un alcance explicativo, debido a que se busca responder por las causas o eventos, enfocándose en por qué ocurren, y el efecto de las causas, es decir si es correlacional.

La limitante del trabajo es que se tiene una base de datos sólo de enero a septiembre del 2024, de las cuales están Ventas y el portafolio de productos en formato Excel (ver anexo [2]), esta limitante es explicada por que desde la gerencia de la empresa se decidió darme acceso a esa base de datos, por otro lado es desde el año 2024 dónde se presenta la problemática.

Metodología:

Para lograr los objetivos de este trabajo se contempla usar la metodología ciclo de Deming, se escoge esta metodología ya que es adaptable a casi cualquier industria, y debido a que se cuenta con los datos de ventas y unidades vendidas es suficiente para optar por esta metodología.

| Etapas | Actividad | Descripción |
|---------------|-------------------------|--|
| Plan | Identificar el problema | Analizar el inventario actual usando la clasificación ABC para confirmar los productos de categoría C que tienen baja rotación |
| | | Analizar la demanda para los productos de categoría C |
| | Definir meta | Reducir en un 20% el valor de producto inmovilizado en categoría C, debido a la naturaleza de los datos se ve una meta alcanzable. |
| | Analizar problemática | Determinar causa raíz, Uso de gráficas y herramientas estadísticas para visualizar |

| | | |
|--|--------------------------|---|
| | | comportamiento de categoría c |
| | Generar Propuesta mejora | Generar solución a problemáticas y plan de acción con tareas y responsables |

| Etapas | Actividad | Descripción |
|--------------------------|--|--|
| Do | Articular plan de acción | Poner en marcha el plan de acción con sus responsables; Capacitar sobre la mejora a los participantes. |
| Check | Verificar resultados | Corroborar el desempeño de la mejora midiendo el proceso de abastecimiento y comportamiento frente a la demanda. |
| Act | Estandarizar | Si la mejora fue efectiva estandarizar a otras categorías de producto, de lo contrario Iterar |
| | Prevención | Plan de acción en caso de desviación |
| Costo y beneficio | Determinar el costo beneficio de la mejora | Realizar un detalle del costo antes de la mejora y la posible retribución de la mejora. |

Tabla 1-1 Metodología

Fuente : Elaboración propia en base a datos recolectados de la empresa

Ver anexo [1] para visualizar las etapas del trabajo en carta Gantt

ESTADO DEL ARTE

Antecedentes

En este apartado se nombran diferentes tópicos cómo el panorama de la industria de cervezas artesanales en Chile, y métodos para optimizar el control de inventarios. Se abordarán conceptos como la gestión de inventario y su relación con la demanda, métodos de clasificación como el Inventario ABC para priorizar productos, y técnicas de pronóstico para anticipar necesidades futuras, y el marco normativo regido por la empresa estudiada. También se tratarán estrategias para manejar la incertidumbre en la demanda, como el uso del stock de seguridad, y se destacará el ciclo PDCA como herramienta de mejora continua.

Panorama de la industria de cervezas artesanales en Chile

Según la Asociación de Productores de Cerveza de Chile (2022) el consumo per cápita fue de 59 litros anuales. En el informe emitido en el estudio de Secretaría de Comercio e Inversiones de Argentina (2023) se proyecta que el mercado de la cerveza en Chile crecerá a una tasa compuesta anual del 6,80% entre 2024 y 2032 y que el mercado de la cerveza artesanal representa un 2% de ventas totales en Chile en comparación a la industria masiva, como lo es CCU y Ab InBev.

En Chile, por otro lado, los lugares donde más se compra cerveza artesanal son supermercados y pubs/restaurantes. A pesar de esto, las principales quejas se originan por la falta de oferta en estos mismos lugares y que las principales razones para escoger cerveza artesanal van de la mano de la calidad y variedad que presentan. (Tomo Cerveza ,2017).

Existe un gran interés por parte de empresas de gran envergadura cómo CCU por integrarse a un nicho más específico, ya que desde el año 2000 a la fecha CCU a comprado más de 8 pequeñas marcas del rubro micro cervecero. Uno de los casos emblemáticos del sector está relacionada con la marca Kunstmann, que comparte el 50% de propiedad con CCU, dado a que como alianza estratégica funciona muy bien el tener la robusta red de distribución de CCU y la calidad de cerveza de Kunstmann. (La Tercera, 2022).

Descripción de la empresa

La empresa Cervezas de Nuestra Tierra opera desde el año 2021, con la visión de 3 hermanos que deciden emprender debido al creciente consumo de este segmento en el mercado de cervezas. Pertenece al giro comercial es la venta al por menor de bebidas alcohólicas.

Hoy el equipo de trabajo está compuesto por 8 personas a tiempo completo, y 3 personas que prestan servicios part time. Su portafolio de productos es basto, históricamente han movilizadado cerca de 1200 SKU de distintas marcas nacionales, actualmente tienen cerca de 300 SKU y 40 proveedores. Dentro de su estrategia comercial, la empresa posee el poder de decisión en cómo gestionan las marcas en sus vitrinas, teniendo total libertad en cómo visibilizar y posicionar a los diferentes productores.

También destacar que en sus tiendas poseen vendedores con certificación de Sommeliers, lo que hace más fácil orientar a los clientes en la decisión de compra. Por otro lado, la primera semana de cada mes, asiste una marca para realizar una cata para los trabajadores, esto lo hace muy interesante de destacar ya que constantemente el personal va conociendo y reforzando sobre los productos que la empresa vende.

Marco Normativo

La gestión de inventarios está influenciada por diversas normativas que regulan las operaciones de las empresas en este sector. La tabla siguiente muestra las principales leyes que inciden en las actividades de la empresa.

| NORMA | DESCRIPCION |
|---------------------------|---|
| Ley del Alcoholes, 18.455 | Fija normas sobre producción, elaboración y comercialización de alcoholes etílicos, bebidas alcohólicas y vinagres. |
| Ley impuesto a la renta | Esta ley regula el régimen tributario al que están sujetas las empresas en Chile. Establece los métodos de valorización de inventario aceptados |

| | |
|---|---|
| | para efectos tributarios, como el costo promedio ponderado |
| Ley N°825 , Sobre impuesto a la renta y servicios | Establece, a beneficio fiscal, un impuesto sobre las ventas y servicios |
| Código de comercio | El Código de Comercio rige las obligaciones de los comerciantes que se refieran a operaciones mercantiles, las que contraigan personas no comerciantes para asegurar el cumplimiento de obligaciones comerciales, y las que resulten de contratos exclusivamente mercantiles. |

Tabla 2-1-Marco Normativo

Fuente: Banco del Congreso Nacional

Herramientas

En este apartado se verán las teorías en base a las herramientas y metodologías usadas en este trabajo.

Investigaciones consultadas

Las investigaciones vistas a continuación, están contextualizadas en diferentes escenarios, pero convergen en el entendimiento de que la gestión de inventarios no solo depende de contar con técnicas de pronóstico adecuadas, sino también de un enfoque dinámico y continuo de mejora en los procesos.

Gestión de inventario

La investigación de Barinotto (2023), se centra en determinar la relación entre la gestión de almacén y el control de inventario en la empresa de transportes Carranza durante el año 2023 mediante la hipótesis H0: *No existe una relación significativa entre el control de inventarios y la gestión de almacén de la empresa.*

Sobre la metodología usada en su investigación fue de ámbito cuantitativa, ya que se emplearon herramientas como hojas de observación, cuestionarios y guías de entrevista con un enfoque correlacional y descriptivo, además de uso de métodos estadísticas para explicar las variables relacionadas.

Dentro de su investigación, se explican los siguientes hallazgos:

-Se demostró que a medida que mejora el control de inventarios en la empresa, la gestión de almacén también muestra mejoras.

-El coeficiente de determinación R cuadrado de 0.642 sugiere que el control de inventarios puede explicar aproximadamente el 64.2% de la variabilidad en la gestión de almacén de la empresa.

En la investigación de Cruz Salinas (2024), El objetivo se centró en la relación de integrar una clasificación de inventario KARDEX y ABC en un Minimarket en la ciudad de Trujillo para disminuir costos de inventario, posterior a la implementación se logró una disminución de sus costos en un 87%. La metodología fue preexperimental analizando la gestión de inventario en la productividad de la empresa, las herramientas usadas fueron Diagrama de Pareto para clasificar las causas y costos, también se usó estadística inferencial para comprobar la hipótesis general “Hay una diferencia significativa en los costos de inventarios después de la implementación de la clasificación ABC y Kardex en la empresa”.

En el trabajo de Santibáñez (2023) se observa el uso de un método exploratorio, debido a que construye un modelo de gestión de inventario, en base a diferentes modelos de inventario ,usando bases de datos y programación. El modelo base usado es el modelo de Prophet y de distribución de probabilidad ya que mostraban tener un mayor Fill Rate (Fill Rate se refiere al nivel de cumplimiento o satisfacción de una demanda prevista, calculada en función de los niveles de inventario frente a las necesidades proyectadas) y un nivel de servicio del 99%. Sin embargo, su trabajo se centró sólo en el uso de modelos para predecir la demanda y no mostró otro indicador que demuestre un impacto económico.

Los tres estudios analizan la optimización de inventario como clave para mejorar la eficiencia general. Tanto Cruz Salinas como Barinotto encontraron que el control de inventarios optimiza otras áreas, como la gestión de almacén y reducción de costos. Santibáñez también apunta a mejorar el inventario, aunque enfocado en la predicción de demanda.

Estos autores aportan en los objetivos planteados de este trabajo, por ejemplo, Cruz Salinas (2024) y Barinotto (2023) subrayan que el control de inventarios mejora la gestión de almacenes, una área que incluye la identificación de productos con baja rotación que generan costos innecesarios. Por ende realizar un análisis de datos históricos permite reconocer patrones de consumo y establecer prioridades en la gestión del inventario. En relación al costo beneficio Cruz Salinas y Barinotto también destacan que la reducción de costos es un beneficio directo del control eficiente del inventario, especialmente al minimizar los costos de almacenamiento asociados a productos de baja rotación. Santibáñez pone énfasis en el uso de modelos de predicción de demanda como herramienta clave para ajustar niveles de inventario, asegurando que se mantenga un balance entre disponibilidad y costos.

Los estudios anteriores refuerzan la importancia de abordar la gestión de inventarios como un eje central para optimizar recursos, mejorar la previsión de demanda y reducir costos. En cuánto los objetivos definidos se fundamentan en los aportes teóricos y prácticos de estos autores, integrando herramientas analíticas, pronósticos y un enfoque estructurado como el PDCA para diseñar e implementar soluciones que impacten positivamente en la eficiencia general del sistema de inventarios.

Ciclo de Deming

En este apartado se estudiará literatura que valide la metodología del ciclo de Deming en relación a la optimización de procesos o áreas en empresas.

En el estudio de Zenteno y Sofía (2021) su objetivo general era aplicar la metodología PDCA o ciclo de Deming para mejorar la gestión de almacenes en las materias primas donde una de sus conclusiones en relación a la metodología es que *“a través del ciclo PDCA se identificaron oportunidades de mejora en cada proceso, lo que permitió aplicar diversas herramientas que contribuyen al logro de los objetivos y metas establecidos en el área”*. También se logró reducir los tiempos de despacho en un 48% gracias al ciclo de Deming y mejoras como el conteo cíclico o la implementación de Inventario ABC.

El marco del trabajo de (Vicente & Master, 2023) se examina en el contexto empírico de la industria de la moda, centrándose en el mercado estadounidense y en los conocimientos de Brasil y Japón. Al introducir la metodología PDCA y métricas multifuncionales, como NPS (Net Promoter Score) y OTIF (On time in Full), este

estudio busca fomentar la cooperación entre departamentos y fusionar la toma de decisiones para mejorar la experiencia del cliente.

Dentro de los hallazgos en el trabajo de Vicente & Master (2023), se menciona que la implementación del ciclo PDCA permite a las empresas establecer un enfoque estructurado para supervisar, analizar y mejorar sus procesos en diversas áreas, tales como marketing, cadena de suministro y servicio al cliente. Esta colaboración facilita que las organizaciones alineen sus objetivos estratégicos, garantizando que los indicadores clave de rendimiento (KPI) seleccionados sean pertinentes y aporten valor en los procesos de toma de decisiones.

Vicente y Master mencionan que el ciclo PDCA ayuda a fomentar la cooperación entre distintos departamentos (como marketing, cadena de suministro y atención al cliente) para mejorar la experiencia del cliente. Aunque en el caso de Raza, el enfoque está más centrado en el ámbito de la producción, también se menciona la importancia de la colaboración, como se evidencia en las discusiones con los empleados de producción y el gerente, para definir opciones y soluciones para la futura celda de trabajo.

Dentro del ciclo de Deming, el Instituto Uruguayo de Normas Técnicas, (2009) se destacan las 4 etapas del ciclo:

Planificar consiste en definir los objetivos y los procesos necesarios para lograr los resultados que satisfagan las expectativas de los clientes y se alineen con las políticas organizacionales. Esta fase de planificación se divide en varias etapas:

- Realizar un diagnóstico de la situación actual.
- Establecer los principios y objetivos que se quieren alcanzar.
- Determinar los medios necesarios para cumplir esos objetivos.
- Asignar los recursos necesarios para implementar estos medios de manera efectiva.

Hacer implica llevar a cabo los procesos planificados, ejecutando y aplicando cada tarea conforme a lo diseñado en la fase de planificación.

Verificar es la fase en la que se realiza un seguimiento detallado y se mide el desempeño de los procesos y productos, comparándolos con las políticas, objetivos y requisitos establecidos. Los resultados de esta verificación se documentan y analizan para su evaluación.

Actuar se refiere a tomar las acciones necesarias para mejorar de forma continua el rendimiento de los procesos. Si los resultados lo indican, es posible realizar ajustes o rediseñar aspectos del modelo, lo que puede llevar nuevamente a una revisión en la etapa de planificación.

De esta forma se precisa mencionar que el ciclo PDCA es ampliamente atractivo para llevarlo al uso, independiente de que en este caso no se implemente la mejora, sigue las pautas para poder lograr la mejora continua y se adapta al caso de estudio.

Estimación de demanda

El trabajo de Sukolkit & Arunyanart (2024), se centra en la previsión precisa de la demanda de malla de alambre de acero para garantizar el cumplimiento puntual de los pedidos. Se emplearon varios métodos de previsión de series temporales univariantes, como Prophet, la regresión de vectores de soporte (SVR), la red neuronal convolucional unidimensional (1D-CNN), el modelo demostró la integración de los resultados de las previsiones en las estrategias de inventario para mejorar la toma de decisiones con vistas a la optimización de costes. También demostró que los modelos de red neuronal LSTM (Long Short-Term Memory) ofrecen sistemáticamente la mayor precisión en todos los ratios de previsión.

En el trabajo titulado de Soto (2020) cuyo objetivo era determinar la relación de los factores económicos influyentes en el uso de transporte privado pudo concluir que, con base en los resultados obtenidos para el Modelo Econométrico tradicional y el Modelo Econométrico de incrementos aplicados a la demanda de vehículos livianos y medianos nuevos en Chile, se puede concluir que el Modelo Econométrico tradicional es el más adecuado para explicar esta variable. Esto se debe a su elevado coeficiente de determinación y a la inclusión de un mayor número de variables que contribuyen a una explicación más robusta de la demanda de vehículos.

Los trabajos anteriores dan sustento en que el pronóstico de la demanda y relación de variables pueden optimizar la toma de decisiones aplicándose en diversas industrias.

Métodos de gestión de inventario

A continuación, se muestran diferentes métodos de gestión de inventario bajo lo que es considerado inventario para algunos autores estudiados.

Según Ballou (2004) define gestión de inventario como “*la función logística que tiene por objetivo asegurar la disponibilidad de los productos al menor costo posible*”, por otro lado Waters (2003) también destaca que la gestión de inventarios no solo se enfoca en la cantidad de productos almacenados, sino en la “forma en que se clasifican y manejan los inventarios”. Ballou se centra en el qué, en relación a lograr la disponibilidad en costos bajos, mientras que Waters destaca el cómo, mediante la implementación de estrategias para gestionar eficientemente el inventario.

Características de los sistemas de inventario

La demanda tiene las siguientes características:

- La demanda puede ser constante o variable.
- La demanda puede ser aleatoria y a la vez constante.
- El sistema de inventario puede no satisfacer un exceso de demanda.

Nahmias (2007)

Los sistemas de inventario, cómo se explican los autores mencionados anteriormente, no sólo sirven para clasificar y asegurar los productos para el cliente, si no que usan la demanda cómo medio para cuantificar los productos necesarios, y esta demanda puede no satisfacerse con el inventario. Nahmias enfatiza que los sistemas de inventario son dinámicos y deben adaptarse continuamente a las características de la demanda. La incapacidad de satisfacer un exceso de demanda destaca la importancia de prever posibles escenarios y de utilizar herramientas como pronósticos y simulaciones para minimizar los riesgos asociados a la incertidumbre.

Inventario ABC

La clasificación ABC es un método común para categorizar el inventario. Los artículos A, que representan el 80% del valor total y el 20% de los SKU, son los más valiosos y requieren mayor atención. Los artículos B (15% del valor, 30% de SKU) tienen una importancia moderada y pueden beneficiarse de cierta automatización. Los artículos C (5% del valor, 50% de SKU) son los menos valiosos. S.Eduard (1998)

La clasificación ABC, propuesta por Eduard, se muestra como un marco fundamental para organizar y priorizar los inventarios en función de su importancia estratégica dentro de una organización. Este enfoque permite asignar recursos de manera más eficiente al diferenciar los artículos según su valor y su impacto en el desempeño

empresarial. Por otra parte, Nahmias complementa esta perspectiva al destacar el papel central de la demanda en la gestión de inventarios. Su análisis aporta una dimensión adicional, centrada en las características y el comportamiento de la demanda, lo que facilita el diseño de estrategias más específicas y adaptadas a las necesidades de cada categoría de productos.

Este enfoque permite asignar recursos de manera más eficiente al diferenciar los artículos según su valor y su impacto en el desempeño empresarial. Por otra parte, Nahmias complementa esta perspectiva al destacar el papel central de la demanda en la gestión de inventarios. Su análisis aporta una dimensión adicional, centrada en las características y el comportamiento de la demanda, lo que facilita el diseño de estrategias más específicas y adaptadas a las necesidades de cada categoría de productos.

Pronósticos de demanda

Un pronóstico es una predicción o estimación de lo que ocurrirá en el futuro, basado en el análisis de datos históricos, patrones o tendencias Nahmias (2007).

Características de los pronósticos

- Los pronósticos no son exactos.
La naturaleza intrínsecamente incierta de los pronósticos refleja que siempre existirán discrepancias entre lo proyectado y lo observado. Esta inexactitud puede ser causada por eventos impredecibles o por la complejidad de los factores que afectan la demanda.
- Los pronósticos tienen un rango de error.
La cuantificación del error en un pronóstico es esencial para evaluar su fiabilidad. Métricas como el error absoluto medio (MAE) o el porcentaje de error absoluto medio (MAPE) permiten ajustar las decisiones y determinar niveles óptimos de inventario que equilibren los costos asociados con el exceso o la falta de productos.
- Los pronósticos agregados funcionan mejor; el error de un conglomerado de artículos es menor que un artículo individual.
Si se analiza un conjunto de artículos en lugar de uno solo, las fluctuaciones individuales tienden a equilibrarse, reduciendo el error total.
- Entre más lejano el pronóstico menor exactitud tendrá la predicción.

A medida que aumenta el horizonte temporal, las incertidumbres y variabilidades también crecen, reduciendo la precisión del pronóstico. Esto sugiere que las estrategias de inventario deben ser revisadas periódicamente, utilizando pronósticos a corto plazo para ajustar decisiones tácticas

Métodos de series tiempo

No requiere más información que valores pasados de la variable a predecir, en este análisis se intenta aislar los patrones que aparecen con más frecuencia. Nahmias (2007)

Dentro de estos patrones se encuentran:

Tendencia: Se refiere a la inclinación de una serie de tiempo a mostrar un patrón estable de crecimiento o declive. Cuando se habla de tendencia se asume que la curva es lineal.

Estacionalidad: Patrón que se repite a intervalos fijos, en series de tiempo se habla de patrones estacionales que se repiten de forma diaria, mensual o anual.

Ciclos: Similar a la estacionalidad, salvo que se asocia la variación económica a largo plazo.

Aleatoriedad: No existe un patrón reconocible. Los datos que sí son aleatorios fluctúan en torno a una media fija y se les reconoce como patrón horizontal. Nahmias (2007).

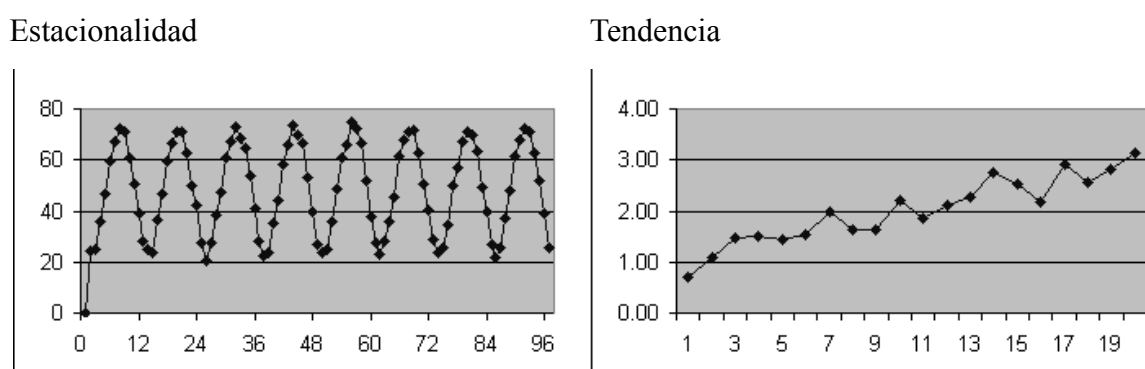


Figura 2-1 -Ejemplo Estacionalidad vs Tendencia

Fuente:Crystalballservices.com

Métodos de pronóstico de series estacionarias

Los métodos de series temporales estacionarias como el promedio móvil y el suavizamiento exponencial son herramientas fundamentales para el pronóstico

debido a su simplicidad y efectividad. Se destaca que estos métodos son especialmente útiles cuando no se dispone de información adicional más allá de los datos históricos de la variable que se desea predecir. Nahmias (2007).

Promedio Móvil

Un promedio móvil para N es el promedio aritmético de las observaciones N más recientes.

Su fórmula es la siguiente:

$$\hat{y}_{t+1} = \frac{y_t + y_{t-1} + y_{t-2} + \dots + y_{t-k+1}}{k}$$

Figura 2-2-Fórmula promedio móvil

Fuente: ingenieriaindustrial-aqp.blogspot.com/2017/12/promedios-moviles.html

y_{t+1} = Valor pronosticado para el siguiente periodo

y_t = Valor real en el periodo t

k= número de periodos promediados.

Cómo se observó en los tópicos anteriores, las series de tiempo y los métodos de promedio móvil son herramientas clave a integrar en la gestión de inventarios, permiten analizar y predecir el comportamiento de la demanda a lo largo del tiempo, lo que facilita una toma de decisiones más informada.

Suavizamiento exponencial

El principio básico del suavizamiento exponencial es que da más peso a los datos más recientes, mientras que los valores antiguos tienen un peso cada vez menor.

En este caso el pronóstico actual es el promedio ponderado del último pronóstico y el valor actual de la demanda.

Su fórmula es:

$$F_t = \alpha D_{t-1} + (1 - \alpha)F_{t-1}$$

Figura 2-3-Fórmula suavizamiento exponencial

Fuente:

la-investigaciondeoperaciones.blogspot.com/2014/07/metodos-de-pronostico-detallado_16.html

Donde $0 < \alpha \leq 1$ es la constante de suavizamiento, que determina la ponderación relativa colocada en la observación de demanda actual. (Nahmias, 2007).

Dentro el suavizamiento exponencial se encuentran 3 métodos:

- **Suavizamiento Exponencial Simple:** Solo captura el nivel de la serie temporal. Se utiliza para series sin tendencia ni estacionalidad.
- **Suavizamiento Exponencial Doble (Holt):** Captura tanto el nivel como la tendencia lineal de la serie temporal. Es útil cuando hay una tendencia en los datos.
- **Suavizamiento Exponencial de Holt-Winters:** Captura nivel, tendencia y estacionalidad, y se puede usar tanto en modelos aditivos como multiplicativos. Es ideal para series temporales con estacionalidad y tendencia. (Nahmias,2007).

Estos pronósticos son esenciales para calcular, por ejemplo, el stock de seguridad, ya que este último depende de las fluctuaciones en la demanda y el nivel de servicio deseado.

Stock de seguridad

El stock de seguridad se define “como un amortiguador para manejar la incertidumbre en la demanda y el tiempo de entrega”(Silver Eduard, 1998)

De esta forma es la cantidad específica para cubrir imprevistos en demanda o suministro.

Responde a la siguiente fórmula:

$$SS = z * \sigma * \sqrt{PE}$$

Figura 2-4 Formula stock seguridad

Fuente: Web-

es.slideshare.net/slideshow/calcular-el-lote-de-compra-y-stock-de-seguridad/104385383

Z: Nivel de servicio deseado

σ : Desviación estándar

PE: Plazo entrega

Modelo cantidad óptima de pedido

Este modelo fue popularizado por Wilson en 1934, y este permite determinar la cantidad óptima de productos que una empresa debe pedir a sus proveedores con el fin de minimizar los costos totales asociados al inventario. Responde a la siguiente fórmula:

$$\sqrt{\frac{2SD}{H}}$$

Figura 2-5-Formula Modelo cantidad óptima de pedido

Fuente: Bussines.Amazon.in

Dónde:

- D = Demanda anual de unidades.
- S = Costo de realizar un pedido.
- H = Costo de mantener una unidad en inventario durante un año.

Muller (2005) indica que el modelo de Cantidad Económica de Pedido (EOQ) proporciona una fórmula sencilla pero poderosa para equilibrar los costos de pedido y de mantenimiento de inventarios, garantizando eficiencia y rentabilidad en la gestión de la cadena de suministro.

Herramientas

Luego de revisar las teorías y conceptos anteriormente vistos, se destacan métodos y herramientas dentro del área de la calidad.

Diagrama causa raíz

Es una herramienta creada por Kaoru Ishikawa para clasificar ideas o hipótesis sobre posibles causas de un problema de forma gráfica. Además, organiza gran cantidad de datos mostrando conexiones existentes entre los hechos y las posibles causas.

En el caso estudiado sirve para clasificar las causas del por qué hay una baja rotación de inventario.

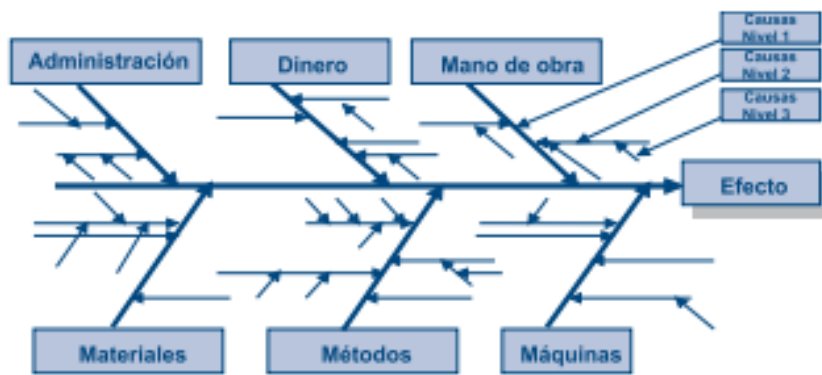


Figura 2-6-Ejemplo Diagrama Ishikawa

Fuente: Libro Herramientas para la mejora de la calidad (UNIT)

Metodología Kanban

Este método centrado en la mejora continua se origina en las plantas de Toyota, busca que el trabajo sea más eficiente, eliminando cuellos de botella, y que se pueda visualizar el trabajo en progreso. Esta visualización se realiza en tableros, un tablero sencillo de Kanban puede contener solo 3 columnas de “Atraso”- “En progreso”-“Listo”. Esta metodología ha cobrado interés en los últimos años debido a la adaptabilidad que tiene en diferentes industrias. (Castillo Anzules & Guaña Moya, 2024).

Dentro de los beneficios del Kanban se destaca:

- Al realizar los trabajos en progreso, se evita que exista acumulación de tareas no terminadas.
- Se reducen los tiempos de entrega de productos o servicios.
- Evita la sobrecarga de trabajo
- Proporciona enfoque al equipo
- Es adaptativa, puede ampliarse a persona, área o departamento.

A continuación, se muestra un cuadro resumen de los tópicos vinculados a los objetivos planteados en un inicio.

Teorías vinculadas al proyecto

A continuación, se muestra un cuadro resumen de los tópicos vinculados a los objetivos planteados en un inicio.

| Tópico del estado del arte | Descripción | Vinculación con objetivos |
|---|--|---|
| Inventario ABC | Análisis de productos de baja rotación | (a): Determinar el comportamiento de productos de baja rotación. |
| Ciclo de Deming | Plan de acción basado en la etapa de planificación del ciclo PDCA | (b): Diseñar un plan de acción basado en recolección de datos y análisis estructurado. |
| Pronósticos de Demanda | Funcionamiento de Pronóstico de demanda mediante series de tiempo y modelos causales | (c): Establecer propuestas de mejora basadas en predicciones de demanda. |
| Stock de seguridad y costos de inventario | Evaluación del costo-beneficio considerando costos de almacenamiento | (d): Evaluar impacto económico mediante reducción de costos de inventario y espacio de almacenamiento. |
| Ciclo de Deming (PDCA) | Integración del ciclo PDCA para gestión estructurada y mejora continua | (b): Diseñar un plan de acción en base a la recolección de datos en la etapa de planificación según PDCA. |
| Métodos objetivos de pronóstico y gestión de inventario | Reducción de costos mediante clasificación ABC y modelos de control Kardex | (a) y (d): Optimizar inventarios para reducir costos y mejorar eficiencia en almacenamiento. |
| Kanban | Metodología de trabajo para incentivar la productividad | (c): Establecer propuesta de mejora. |

Tabla 2-2 Cuadro resumen marco teórico

Fuente: Elaboración propia en base literatura revisada

Propuesta metodológica

Según lo visto en el presente capítulo, el trabajo se desarrollará en base a un análisis usando herramientas como la teoría de inventarios, el pronóstico de demanda, un apartado de integración de Kanban y el formato metodológico de este trabajo bajo el ciclo PDCA.

Etapa P

- Recolectar información histórica del inventario, la demanda y costos de almacenamiento.
- Estudiar sistemas de inventario
- Revisión inicial de la empresa
- Diagnóstico empresa

Etapa D

- Definir causas
- Análisis de la mejora
- Realizar propuesta de mejora

Etapa C

- Verificar impacto
- Evaluar costo beneficio

Etapa A

- Definir conclusiones

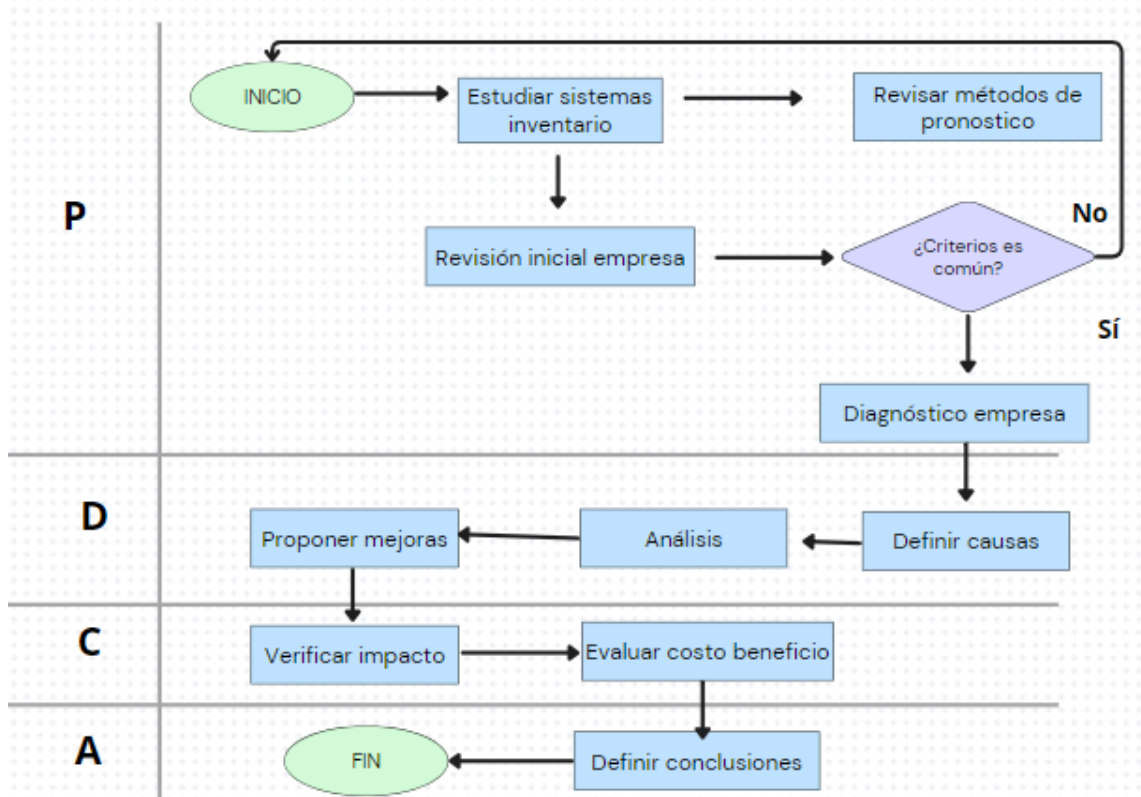


Figura 2-7 Propuesta metodológica
 Fuente: Elaboración propia en base literatura y análisis de la empresa

DESARROLLO

Diagnóstico empresa

En este capítulo se enfocará en analizar las ventas de los productos para encontrar oportunidades de mejora en la gestión del inventario. Se utilizará la categorización ABC, que ayudará a clasificar los productos según su relevancia económica y volumen de ventas.

También se explorará la demanda de los productos, en base a los datos históricos de ventas. Esto permitirá reconocer patrones de consumo.

El análisis incluirá herramientas y gráficos como promedio móvil, distribución inversa, Series de tiempo, que ayudarán a visualizar cómo se distribuyen las ventas y cuál es su impacto en el inventario. Con esto, se identifican los productos que tienen baja demanda y que están generando costos innecesarios para la empresa. Este diagnóstico será la base para diseñar la oportunidad.

A continuación, se muestra en el gráfico 3-1 la demanda entre las semanas 23 y 39 de la categoría c del año 2024.

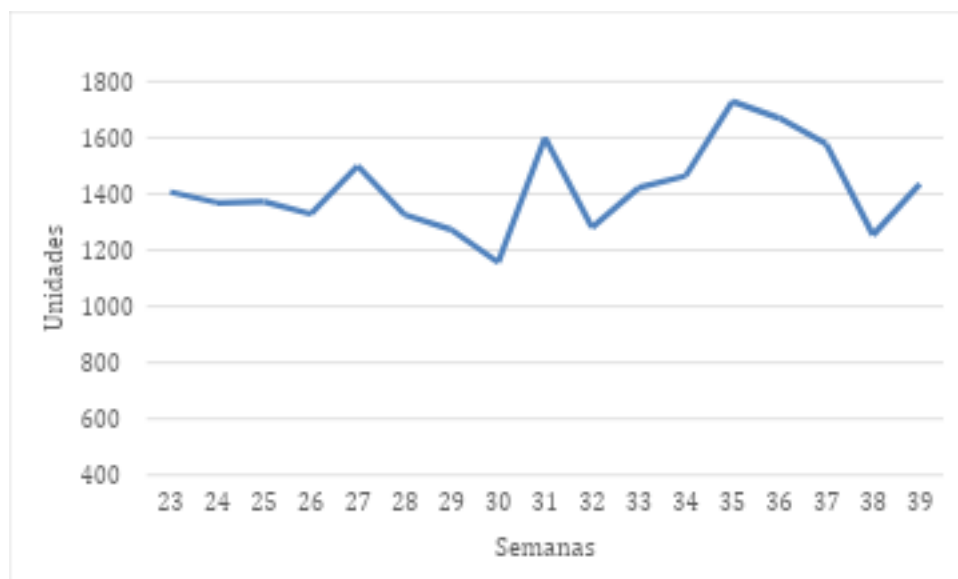


Gráfico 3-1-Demanda semanal categoría C, 2024

Fuente: Elaboración propia-datos extraídos ventas y portafolio de empresa.

La demanda posee algunas alzas como en la semana 27, 31 y 36, así como un valle en la semana 30, estos comportamientos se determinan irregulares ya que no siguen un patrón de estacionalidad.

Comportamiento de los datos

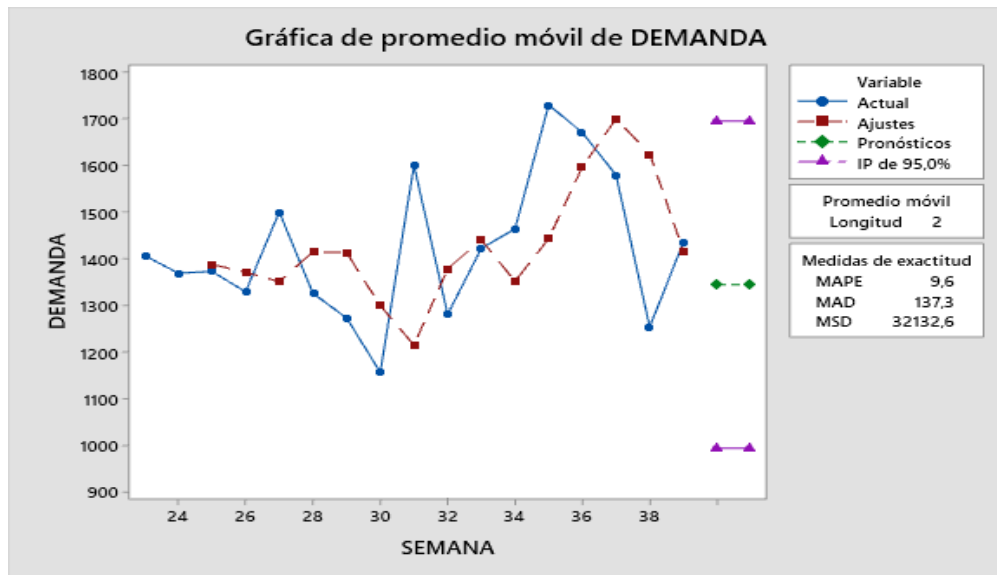


Gráfico 3-2-Demanda vs Pronóstico

Fuente: Elaboración propia-datos extraídos ventas y portafolio de empresa.

Cómo se observa en el gráfico 3-2 usando el promedio móvil con dos períodos anteriores, hay una alta variabilidad entre la demanda real y el pronóstico, cuando los valores se alejan del promedio los valores tienden a variar.

Estadísticas demanda categoría C

| | |
|----------------------|---------|
| Media | 1421,6 |
| Desv.Estándar | 154,9 |
| Varianza | 23995,7 |
| Máximo | 1157 |
| Mínimo | 1729 |

Tabla 3-1-Estadísticos descriptivos

Fuente: elaboración propia en base a datos de ventas 2024 de la empresa

Los estadísticos descriptivos indican que la demanda tiene una media de 1422 y desviación estándar de 155, se presentan las condiciones para estimar las probabilidades en eventos específicos de alta o baja de demanda.

Inventario ABC

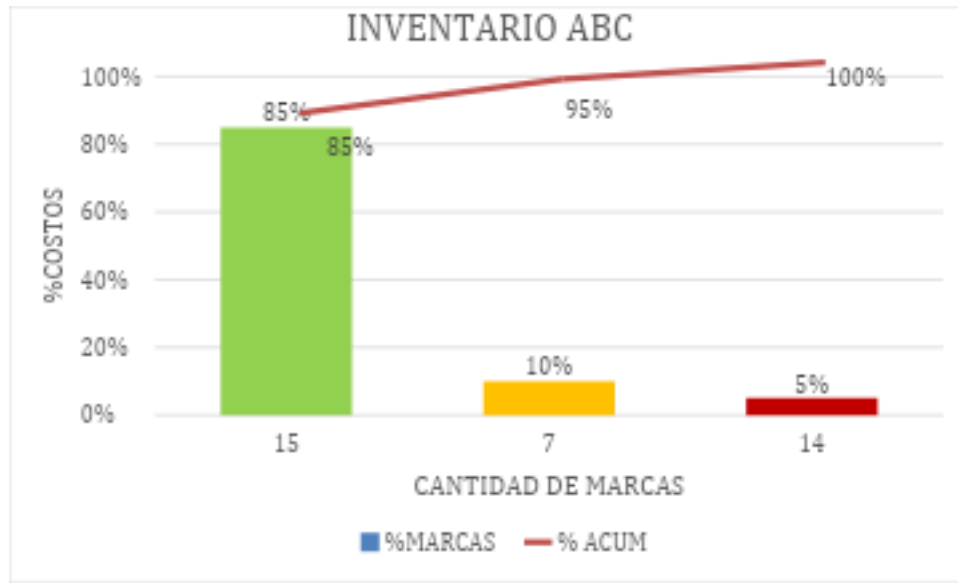


Gráfico 3-3-Inventario ABC de la cartera de productos

Fuente: Elaboración propia, Datos extraídos de base de datos de ventas

Cómo se observa en el gráfico 3-3, en el inventario ABC 14 marcas representan un 5% del costo de inventario en promedio.

Se muestra en tabla 3-2 las marcas mencionadas en categoría C :

| |
|------------|
| TROP |
| HATH |
| KEY |
| BOD.ERG |
| FZ |
| TER.BRE.CO |
| RET |
| COD |
| RUS |
| MO |
| ZIG |

| |
|---------|
| LUTH |
| RENEG |
| DEL PUE |

Tabla 3-2-Marcas con bajo contribución de costo de inventario

Fuente: Elaboración propia- En base a datos de ventas 2024 de la empresa

Inventario promedio

| Semana | Costo inv | inv.prom | DEMANDA | inv-dem | Costo compra |
|-----------------|---------------------|-------------|-------------|------------|--------------|
| 23 | \$ 5.250.000 | 2100 | 1407 | 693 | \$ 2.425.500 |
| 24 | \$ 5.300.000 | 2120 | 1369 | 751 | \$ 2.628.500 |
| 25 | \$ 5.250.000 | 2100 | 1373 | 727 | \$ 2.544.500 |
| 26 | \$ 5.047.500 | 2019 | 1329 | 690 | \$ 2.415.000 |
| 27 | \$ 5.225.000 | 2090 | 1500 | 590 | \$ 2.065.000 |
| 28 | \$ 5.250.000 | 2100 | 1326 | 774 | \$ 2.709.000 |
| 29 | \$ 5.217.511 | 2087 | 1273 | 814 | \$ 2.849.016 |
| 30 | \$ 5.300.000 | 2120 | 1157 | 963 | \$ 3.370.500 |
| 31 | \$ 5.225.000 | 2090 | 1600 | 490 | \$ 1.715.000 |
| 32 | \$ 5.100.000 | 2040 | 1281 | 759 | \$ 2.656.500 |
| 33 | \$ 5.185.574 | 2074 | 1422 | 652 | \$ 2.282.804 |
| 34 | \$ 4.987.500 | 1995 | 1464 | 531 | \$ 1.858.500 |
| 35 | \$ 5.297.799 | 2119 | 1729 | 390 | \$ 1.365.419 |
| 36 | \$ 5.050.000 | 2020 | 1670 | 350 | \$ 1.225.500 |
| 37 | \$ 5.900.000 | 2360 | 1579 | 781 | \$ 2.733.500 |
| 38 | \$ 5.900.000 | 2360 | 1254 | 1106 | \$ 3.871.000 |
| 39 | \$ 5.347.500 | 2139 | 1435 | 704 | \$ 2.464.000 |
| Promedio | \$ 5.284.317 | 2114 | 1422 | 692 | |

Tabla 3-3 -Promedios Inventario.Costo inventario y demanda

Fuente: Elaboración propia en base a datos de ventas 2024 de la empresa

En la tabla 3-3 se aprecia el promedio de 2114 unidades, además se visualiza el delta de inventario-demanda , se observa que de la semana 23 a la semana 39 el promedio de saldo fue de 692, es decir nunca se vendió la totalidad o quedo con margen menor el inventario por ende estas 692 unidades impactan en un sobre stock en el inventario. En relación a lo anterior , a continuación se explica el proceso de abastecimiento de la empresa.

Proceso de abastecimiento

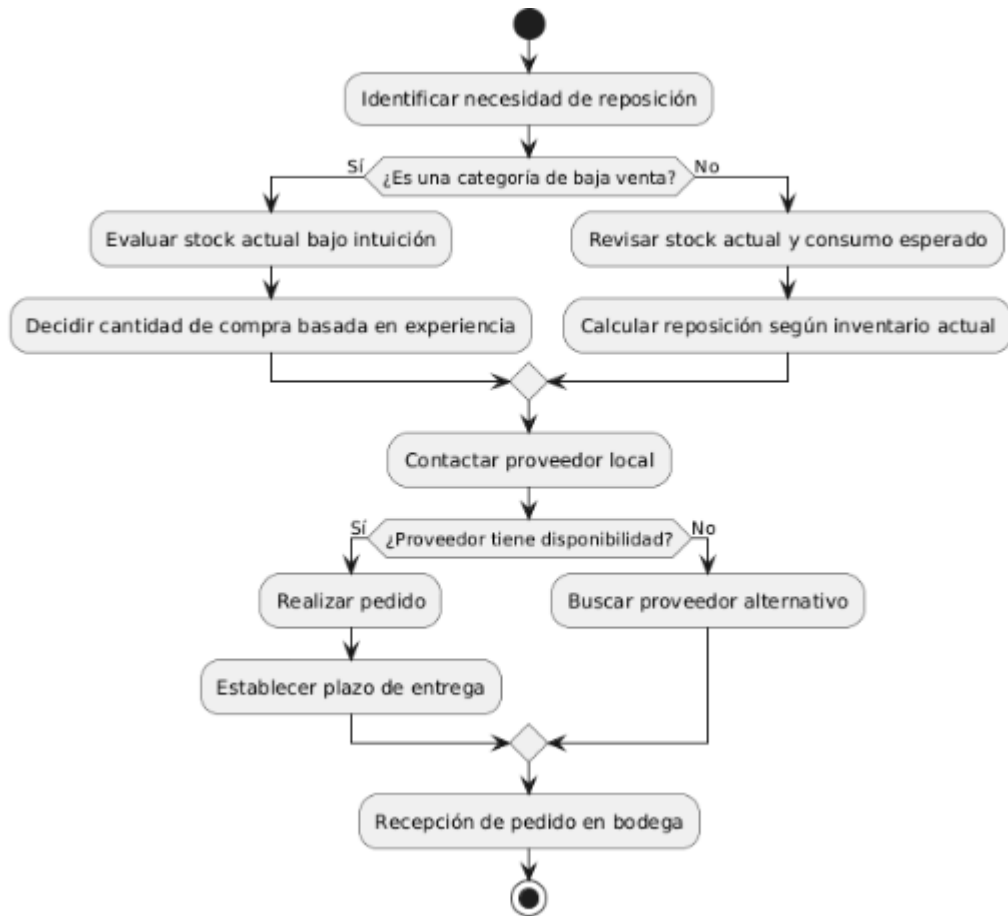


Figura 3-1-Diagrama flujo proceso abastecimiento

Fuente: Elaboración propia en base a Datos de Manifiesto de la empresa 2024

En el diagrama de flujo para el proceso de abastecimiento se puede apreciar que las compras en las categorías de bajo consumo se basan en la experiencia de quién realiza las compras. Además de que el proceso finaliza cuando el pedido llega a bodega, y no realizando un registro de inventario del pedido que llegó a bodega.

Promedio móvil

A continuación, se estimó el pronóstico en base a 2 períodos anteriores, Estimando para los períodos de la semana 40 y 41.

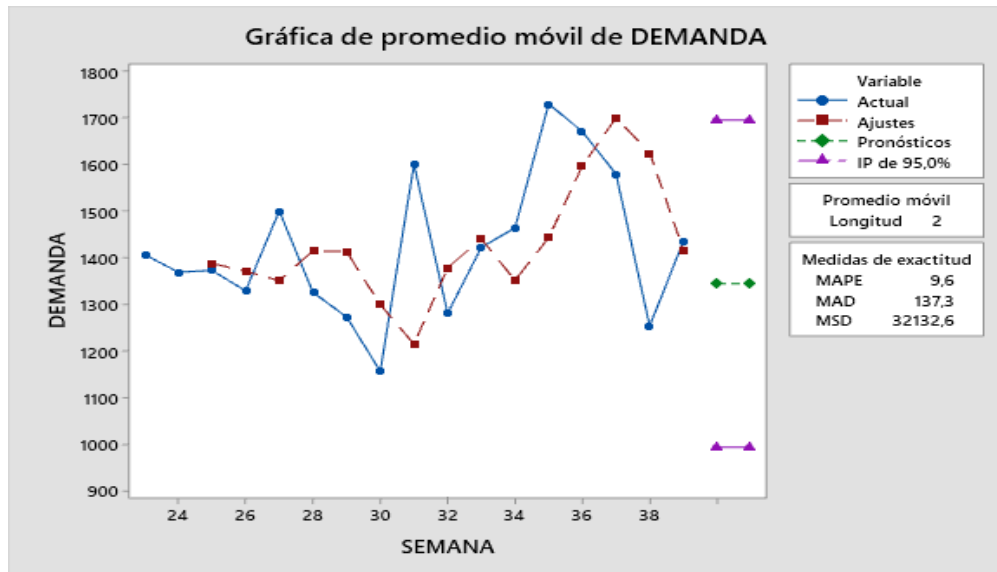


Gráfico 3-4-Demanda vs Pronóstico

Fuente: Elaboración propia-datos extraídos ventas y portafolio de empresa.

En el gráfico 3-4 ,se observa un alto valor en la desviación cuadrática media de 32139, lo cual indica un alto error entre la demanda real y el pronóstico.

Además, con un 95% de confianza la demanda oscila entre 993 y 1695 productos solicitados.

En la siguiente tabla se observa los errores y medias del pronóstico para dos periodos siguientes usando 2,3,5 y 7 periodos anteriores El período móvil con menor variabilidad en su exactitud es el basado en 2 periodos anteriores.

Media Error y Desviación del promedio móvil para diferentes períodos.

| Exactitud | PM 3 periodos | PM 5 periodos | PM 7 periodos | PM 2 periodos |
|---------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Desviación absoluta media(MAD) | 149,6 | 164 | 178,8 | 137 |
| Error porcentual absoluto medio(MAPE) | 10,5 | 11,5 | 12,2 | 9,6 |
| Media Pronóstico | 1422 | 1533 | 1507 | 1344 |

Tabla 3-4 Medidas- exactitud promedio móvil

Fuente: Elaboración propia-Datos extraídos de base de datos.

Distribución de probabilidades

En primer lugar, se identifica el comportamiento de la distribución para la categoría “C” realizando una prueba de normalidad para comprender cómo se van a tratar los datos y las pruebas estadísticas que acepta la muestra de datos.

Distribución inversa acumulada

El cálculo de percentiles de demanda mediante la distribución inversa permite en este caso determinar rangos específicos de la demanda en función de ciertos niveles de probabilidad. Este tipo de distribución se utilizará para establecer que un porcentaje determinado de las demandas futuras caerá dentro de un rango predefinido.

| Límite | Demanda |
|-------------------------|---------|
| Límite inferior (2,5%) | 1118 |
| Límite superior (97,5%) | 1726 |

Tabla 3-5-Límite y Demanda

Fuente: Elaboración propia, datos extraídos de base de datos de ventas.

Por lo tanto, la demanda en un 95% de los casos oscila entre 1118 y 1726 unidades. Dado ese valor se sabe en que rangos se distribuirá la demanda de la categoría C.

Prueba Holt Winters

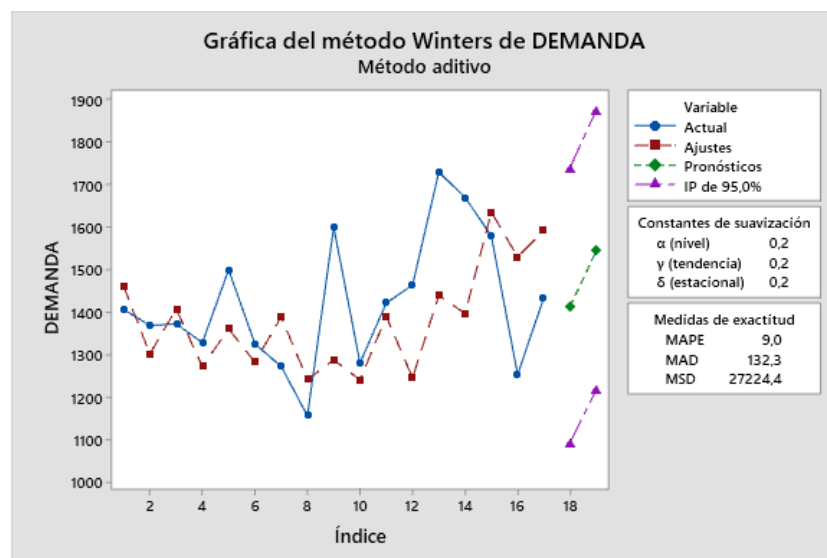


Gráfico 3-5-Prueba Holt Winters

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la demanda

Se observa en las gráficas que usando el método Holt Winters se capta la variación de los datos, pero no capta el pronóstico de forma precisa. Los errores cuadráticos de la variación son altos (MSD), sin embargo, el MSD castiga los altos. Esto puede explicarse por la presencia de valores altos que sesgan el pronóstico de la demanda, en el caso de la demanda estudiada, si afecta, por ende,

Diagrama causa-efecto

Se cambian los rótulos clásicos que tiene este diagrama de las 5M por rótulos que coincidan con la problemática, ya que el diagrama tiene originalmente una directriz para el origen de las causas, para este caso se decide adaptar el diagrama a la necesidad de la problemática; el Ingeniero Ricardo Himata recomienda realizar una lluvia de ideas para la luego vincularlas a una categoría.

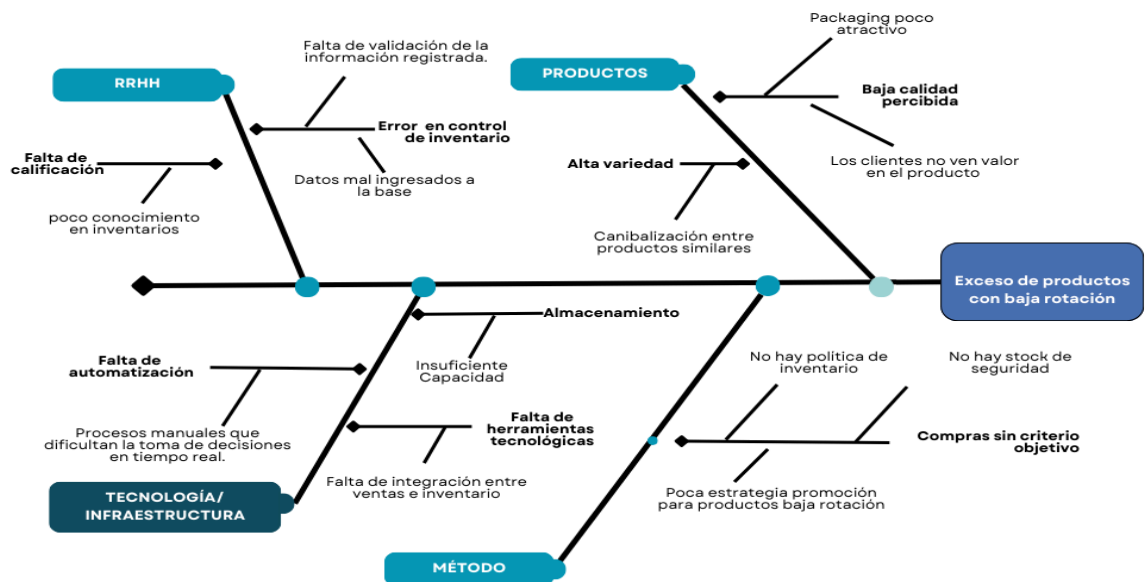


Figura 3-4-Diagrama Ishikawa

Fuente: Elaboración propia en base a Manifiesto de la empresa

En base a la Figura 3- 4 de diagrama de causa efecto se pueden detectar las siguientes áreas de mejora:

- Establecimiento de políticas de inventario
- Metodología de trabajo
- Tecnología para la gestión de inventario.

Priorizaciones problemáticas encontradas

Luego de analizar la situación de la empresa, se realiza la priorización de problemas encontrados en base a dos variables, la factibilidad de poder solucionar el problema y cuanto incide en la continuidad de las operaciones de la empresa.

Ponderación de las variables

| Cuánto incide la operación | Cuán factible de corregir |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| 0,4 | 0,6 |

Tabla 3-6 ponderación de variables

Fuente: Elaboración Propia en base a criterio de ponderación

Puntaje para calificar cuánto incide la problemática

Se asigna 0,4 de peso porque el objetivo es no centrarse solo en las causas que más contribuyen al problema, sino también considerar la capacidad de resolverlas.

Se asigna 0,6 de peso porque la prioridad debe estar en resolver problemas con soluciones viables.

***Incide poco:** La problemática tiene un impacto mínimo en la empresa. Puede ser un inconveniente menor que no afecta significativamente la operación.

Incide moderadamente: La problemática afecta en cierta medida a la empresa, generando dificultades en algunos procesos o resultados.

Incide mucho: La problemática tiene un impacto crítico en la empresa, Puede generar pérdidas económicas o afectar la calidad del servicio

| | |
|-----------------------------|---|
| Incide poco | 1 |
| Incide moderadamente | 2 |
| Incide mucho | 3 |

Tabla 3-7- Calificación de incidencia

Fuente: Elaboración propia en base a criterios de priorización de causas.

Puntaje para calificar cuán factible es corregir la problemática

***Poca factibilidad:** La implementación es difícil o poco viable debido a limitaciones significativas, como falta de recursos, altos costos, restricciones tecnológicas o falta de personal capacitado.

Factibilidad moderada: La implementación es posible, pero presenta algunos desafíos o restricciones que deben ser gestionados. Puede requerir ajustes en la planificación, inversión adicional o capacitación del equipo para asegurar su éxito.

Alta factibilidad: La implementación es viable y no presenta grandes obstáculos. La empresa cuenta con los recursos, el conocimiento y la capacidad para ejecutarlo

| | |
|-------------------------------|---|
| Poco factible | 1 |
| Moderadamente factible | 2 |
| Altamente factible | 3 |

Tabla 3-8-Calificación de incidencia

Fuente: Elaboración propia en base a criterios de priorización de causas.

| Causa encontrada | Cuánto incide en la operación | Factibilidad de corregir | Nota |
|--|--------------------------------------|---------------------------------|-------------|
| Datos mal ingresados | 3 | 3 | 3.0 |
| Compras sin criterio objetivo | 3 | 3 | 3.0 |
| Canibalización entre productos similares | 3 | 3 | 3.0 |
| No existe política de inventarios | 3 | 3 | 3.0 |
| Almacenamiento es insuficiente | 3 | 1 | 1.8 |
| Faltan herramientas tecnológicas | 2 | 3 | 2.6 |
| No hay stock de seguridad | 2 | 3 | 2.6 |

Tabla 3-9-Matriz priorización

Fuente: Elaboración propia en base a criterios de priorización de causas de Diagrama Ishikawa

| Causas | Orientación |
|--|--|
| Mal ingreso de datos de inventario | Generar nueva política de inventario en base a la demanda. |
| Canibalización entre productos similares | |
| No hay Stock de seguridad | |

| | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Compras sin criterio objetivo | |
| Escaso uso herramienta tecnológica | |
| Escaso uso de herramienta tecnologica | Implementar herramientas tecnologicas |

Tabla 3-10-Orientación de causas

Fuente: Elaboración propia en base a datos de tabla 3-9

Dentro de las 7 causas que mayor ponderación obtuvieron para la problemática de baja rotación de inventario en la categoría C, se observa que debido a la alta variedad de marcas, se genera una canibalización para productos del mismo segmento; también hay una baja calidad percibida del producto por los consumidores en la categoría c como etiquetas y calidad de la cerveza poco atractivas, marca poco posicionada en el mercado; posibles datos mal ingresados cuándo llega el abasto y poca prolijidad de los empleados al ingresar datos de entrada para el inventario. En la mala estrategia de marketing, no se observa prioridad en visualizar los productos de la categoría c así como también el uso de herramientas tecnológicas que ayuden realizar las actividades de la gestión de inventario.

Propuesta de mejora

La gestión de inventarios en la empresa Cervezas de Nuestra Tierra SPA ha evidenciado causas importantes, principalmente asociados con la compra sin criterios sujetos a la demanda y una limitada capacitación del personal que compra, lo que ha generado acumulación de productos de baja rotación y una distribución poco eficiente de los recursos con relación a las compras para las diferentes categorías. Frente a esta situación, surge la necesidad de establecer una nueva política de inventario basada en la demanda, que permita regular la gestión de productos entrantes y optimizar los niveles de inventario en función de las necesidades reales del mercado. Paralelamente, se plantea el diseño de una campaña de marketing enfocada en la categoría C, con el objetivo de revitalizar su rotación, y la incorporación de una herramienta tecnológica que facilite una gestión más precisa y eficiente del inventario.

Política de inventario

Estimación de stock de seguridad

Se calcula el stock de seguridad mínimo para satisfacer la demanda en 3 escenarios respecto al nivel de servicio. Se busca en tabla Z el valor para el nivel de servicio según el porcentaje deseado, por ejemplo, para un 90% el valor Z es de 1,3, este valor se multiplica para desviación estándar y por el Lead Time en este caso 4 días.

| SS Nivel de servicio | Unidades |
|----------------------|----------|
| SS LT 90% | 199 |
| SS LT 95% | 255 |
| SS LT 99% | 360 |

Tabla 3-11 Stock de seguridad

Fuente: Elaboración propia- Datos obtenidos según demanda y desviación estándar

Un nivel de servicio del 95% podría ser lo más apropiado como punto de partida, ya que las unidades extra no son elevadas representando el 5% del total de capacidad que se puede almacenar para 5000 unidades.

Cantidad óptima de pedido

Se calcula el nivel óptimo de pedido tratando la categoría C cómo una marca, teniendo los siguientes datos:

- Promedio costo por unidad: \$1800
- Precio de venta promedio: \$3.000
- Tiempo de espera: 4 días
- Costo preparación pedido: \$25.000
- Demanda mensual: 5684 unidades
- Tasa de mantenimiento (estimada): 12%

El modelo arroja que la cantidad óptima de pedido es de 843 unidades más 255 unidades de stock de seguridad, y que el punto de reorden es cuando el inventario

llega a 172 unidades con un nivel de servicio del 95%. El total a pedir es de 1098 unidades.

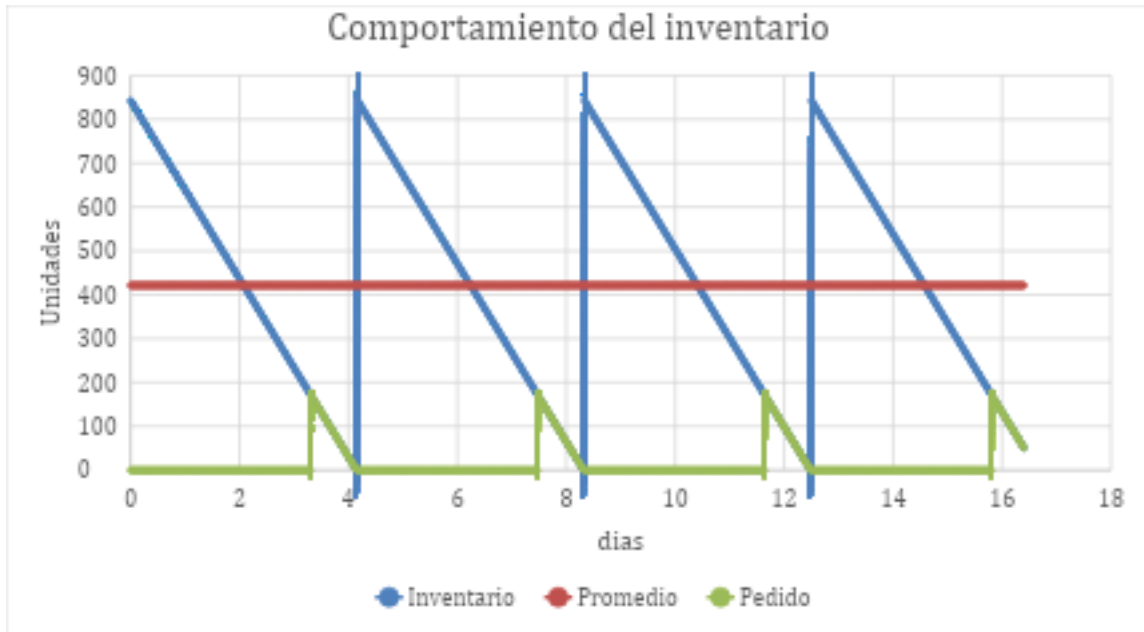


Gráfico 3-6-Gráfico cantidad de pedido óptimo

Fuente: elaboración propia en base datos de demanda y costos de inventario

Política de inventario

A continuación, se muestra la redacción de la nueva política de inventario de la empresa.

- La política de inventario tiene como objetivo optimizar el control de stock, asegurando la disponibilidad de producto y disminuyendo la cantidad de productos con baja rotación de inventario. Para la Categoría C, el punto de reorden se establece en 172 unidades, considerando un stock de seguridad de 255 unidades y una cantidad óptima de pedido de 1098 unidades. El stock máximo no debe superar las 1200 unidades para evitar el sobre stock, en

cuánto al stock mínimo se establece como la cantidad del punto de reorden más el stock de seguridad, establecido en 658 unidades. La política se ajusta de manera continua, revisando la demanda y optimizando los pedidos según las fluctuaciones del mercado de forma mensual. Se incorpora el uso del sistema KARDEX y Software de inventarios para verificación precisa de stocks y garantizar que los niveles sean correctos y reflejen la demanda.

- El pronóstico de demanda se visualiza usando la distribución inversa acumulada para determinar los valores específicos de demanda en función de un nivel de probabilidad deseado.
- La rotación de inventario estimada es de 73 ciclos aproximadamente, ya que el stock de seguridad duraría 1,5 días.
- El reabastecimiento tiene un tiempo de espera de 4 días.
- El costo por quiebre de stock estimado se determina por el valor unitario de venta promedio de \$3.000 multiplicado por la cantidad de ventas no realizadas por quiebre stock.

Herramientas tecnológicas

Hoy en día la empresa actualmente cuenta herramientas como Shopify, donde está estructurada la página web para ventas y donde administran las ventas con el Point of Sales; también cuentan con Trello, una plataforma de gestión de proyectos donde se usa para almacenar las compras con la cantidad solicitada al proveedor y el uso de Excel para administrar el portafolio de productos y todas las características de las marcas que venden como la concentración de lúpulos en cervezas, línea de tiempo del precio, entre otros. La empresa no cuenta con herramientas además de las mencionadas para optimizar la gestión de inventario.

Para ayudar a la trazabilidad del inventario se propone la integración de la herramienta Kardex, la cual consta de un sistema de control y registro del inventario de una empresa cuya función principal es llevar un registro continuo de las entradas y salidas de productos o materiales almacenados.

En este registro contempla:

- Registro de entrada: Representan los productos que ingresan al inventario. Estas pueden venir de compras a proveedores, devoluciones de clientes, o reabastecimientos internos.
- Registro de salida: Corresponden a los productos que se retiran del inventario.
- Registro de saldo: Cantidad disponible después de cada movimiento (entrada o salida).

- Saldo para una entrada: $\text{Saldo Actual} = \text{Saldo anterior} + \text{Entrada}$
- Saldo para una salida: $\text{Saldo Actual} = \text{Saldo anterior} + \text{Salida}$

| REGISTRO DE KARDEX VALORIZADO Tierra de cervezas | | | | | | | | | | |
|---|----------------------|----------|------|------|---------|------|------------------------|--------|------|------|
| FECHA | TIPO DE OPERACIÓN | ENTRADAS | | | SALIDAS | | | SALDOS | | |
| | | CANT. | C.U. | C.T. | CANT. | C.U. | C.T. | CANT. | C.U. | C.T. |
| | SALDO INICIAL | | | | | | | | | |
| | COMPRA | | | | | | | | | |
| | VENTA | | | | | | | | | |
| | VENTA | | | | | | | | | |
| | COMPRA | | | | | | | | | |
| | VENTA | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | T-O-T-A-L-E-S | - | | - | 0 | | - | - | | - |
| | | | | | | | COSTO DE VENTAS | | | - |

Figura 3-2-Kardex en Excel ejemplo

Fuente: Elaboración propia a modo ilustrativo

También se propone la integración de un software de gestión de inventarios. Dentro del mercado existen muchas opciones para diferentes tamaño de empresa dentro de éstas opciones está el software Laudus, Laudus es un software ERP diseñado para PYMEs que facilita procesos administrativos, contables y de gestión. En la gestión de inventario optimizaría el control en tiempo real de entradas, salidas y saldos, automatizando procesos y reduciendo errores humanos. Permite gestionar múltiples bodegas, establecer alertas de stock mínimo y aplicar métodos de valoración como FIFO o promedio ponderado lo que lo hace un software ideal para la situación actual de la empresa.

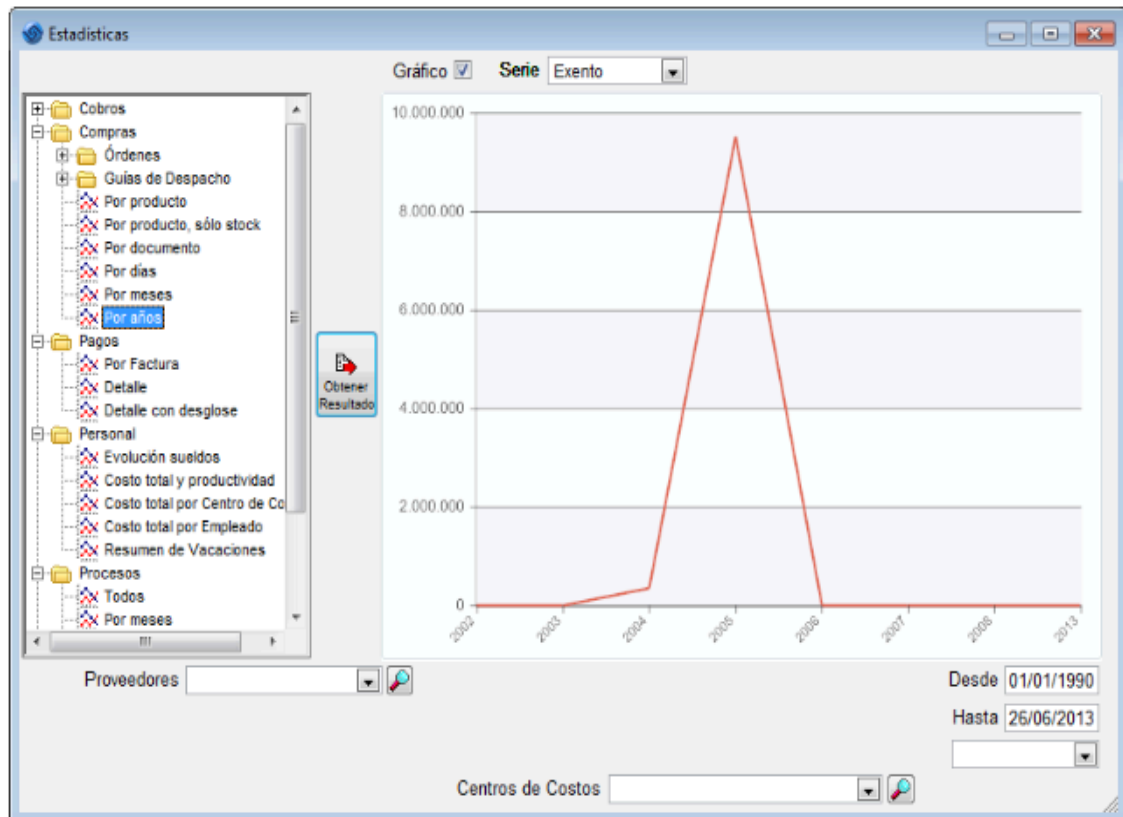


Figura 3-3-Ejemplo software Laudus

Fuente: Página web www.Laudus.cl

Kanban

En la siguiente ilustración se muestra un tablero Kanban integrado en la propuesta de mejora con el fin de que el sistema de trabajo de la empresa sea más robusto y sencillo para aumentar la productividad.

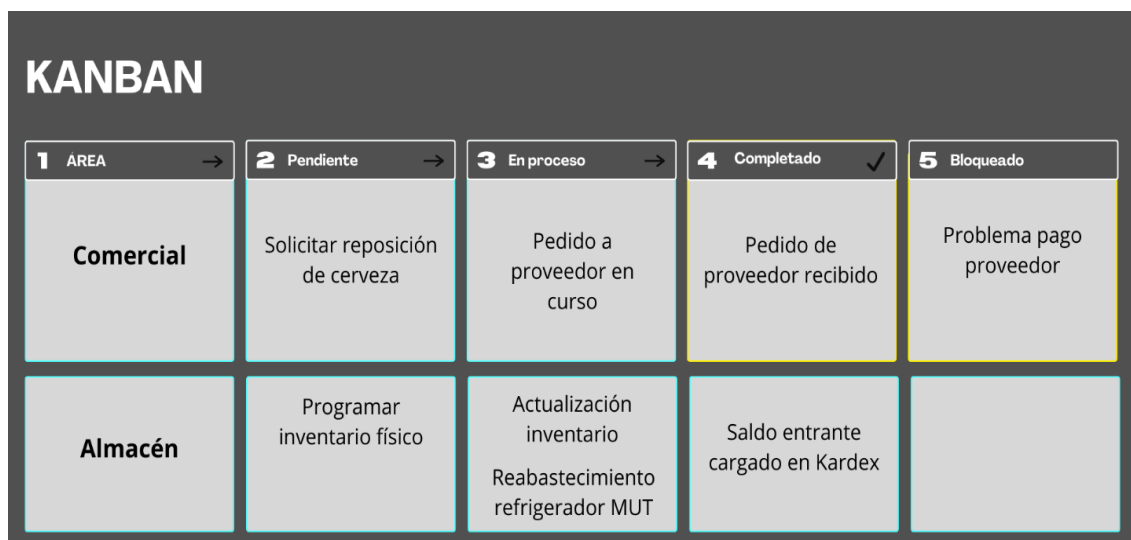


Figura 3-4 Ejemplo tablero Kanban

Fuente: Elaboración propia a modo ilustrativo

Plan de acción

A continuación, se muestra el plan de acción con los pasos a seguir para la implementación de la propuesta de mejora.

| N° | Actividad | Descripción | Responsable | Plazo | octubre | Noviembre |
|----|-------------------------------------|---|---------------------------------|-----------|---------|-----------|
| 1 | Comunicación política de inventario | Informar a todo el equipo sobre los objetivos y detalles de la nueva política de inventario. | Gerente general | 1 Semana | ■ | |
| 2 | Activación punto de reorden | Implementar el punto de reorden de 757 unidades para productos de categoría | Jefe de operaciones | 2 semanas | ■ | |
| 3 | Entrenamiento Kardex | Capacitar a los vendedores en el uso del sistema KARDEX para registrar ingresos y salidas de productos. | Jefe de operaciones | 2 semanas | ■ | |
| 4 | Implementación Buffer seguridad | Añadir un buffer de seguridad para cubrir fluctuaciones y asegurar un nivel de servicio del 95%. | Encargado de compras | 1 semana | ■ | |
| 5 | Implementación ERP | Integrar un ERP para la gestión automatizada del inventario y procesos de abastecimiento. | Externalización | 1 mes | | ■ |
| 6 | Entrenamiento ERP | Capacitar al personal en el uso del ERP para gestionar inventario y ventas. | Consultor ERP/ Jefe operaciones | 2 semanas | | ■ |
| 7 | Verificación ERP | Realizar inventario general para corroborar lo que hay en sistema y la existencias reales | Jefe de operaciones | 1 día | | ■ |
| 10 | Integrar Kanban | Explicar el nuevo formato de trabajo a empleados | Gerente general | 2 semanas | | ■ |
| 11 | Puesta en marcha Kanban | Inicio de metodología kanban | Empleados | 1 día | | ■ |

Tabla 3-12-Plan de Acción

Fuente: Elaboración propia en base a análisis de demanda

Costos y beneficios

A continuación en la tabla 3-13 se desglosa los costos de la mejora.

| Actividad | Recurso | Costo unitario | Cantidad | Costo total |
|--------------------------------|----------------------|----------------|----------|--------------------|
| Kardex en Excel | H.H | \$100.000 | 1 | \$100.000 |
| Entrenamiento Kardex | Material informativo | \$50000 | 1 | \$50.000 |
| | H.H | \$120000 | 2 | \$240.000 |
| Capacitación Kanban | H.H | \$500000 | 4 | \$2.000.000 |
| Implementación software Laudus | Tecnología | \$153000 | 1 | \$153.000 |
| Total | | | | \$2.543.000 |

Tabla -3-13 Costos implementación

Fuente: Elaboración propia en base a análisis de costos

La siguiente tabla corresponde al costo total anual de implementación de la mejora en la empresa.

| | |
|---------------------------|-------------|
| Costo Implementación | \$2.543.000 |
| Costo fijo anual software | |
| \$76.000x12 | \$912.000 |
| Costo total primer año | |
| \$3.455.000 | |

Tabla 3-14 Costo total implementación

Fuente: Elaboración propia en base a costos de implementación

Se obtiene un costo total anual de implementación de \$3.455.000.

A continuación se muestra el costo por almacenamiento por unidad, este costo contempla la capacidad de la bodega y los costos de almacenamiento, donde incluye los servicios, arriendo de local y salarios de empleados asociados a recursos para el almacenamiento.

| Costo almacenamiento por unidad | |
|--|-------------|
| Capacidad bodega | 5000 |
| Arriendos locales | \$1.500.000 |
| Servicios | \$500.000 |
| Sueldos | \$1.500.000 |
| Costo total de almacenamiento | \$5.000.000 |
| Costo total almacenamiento /Capacidad bodega | |
| $\$3.500.000 / 5000$ | \$700 |

Tabla 3-15- Costo almacenamiento por unidad

Fuente: Elaboración propia en base a datos de costos de almacenamiento proporcionados por la empresa

Almacenar cada unidad tiene un costo de \$700 de forma mensual, dado que se redujeron 1070 unidades esto podría traducirse en un ahorro de \$749.000 mensuales sin embargo no se disminuyeron los costos de almacenamiento, se optimizó el uso de la bodega disminuyendo una cantidad que se puede destinar a otra categoría que vende de forma más rápida.

Beneficios

| | | |
|-------------------------------|---------------|----------|
| Inventario promedio | 2111 | Unidades |
| Inventario Final | 1098 | Unidades |
| Inv Prom- Inv Final | 1013 | Unidades |
| Rotación Cat A y B | 52 Ciclos | |
| Rotación Cat C | 20 Ciclos | |
| 52/17 = | 2.6 | |
| Unidades adicionales vendidas | | |
| 1098 x 2.6 | 2854 unidades | |
| Valor venta promedio unidad | \$3.000 | |
| Venta supuesta (Ingreso) | | |
| 2854 x 3000 | \$8,562,000 | |

Tabla 3-16 Beneficios de la mejora

Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por la empresa

Complementando la idea anterior, dentro del beneficio económico que tendría la empresa el concepto de optimización de bodega a 1044 unidades destinadas a las categorías A y B que más rotan, y asumiendo que las categorías A y B rotan 2,6 veces más rápido que la categoría C, se puede levantar el supuesto de que se venderían 2854 unidades mensuales, y eso se traduce a un ingreso de \$8.562.000 mensuales.

| Periodo | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
|-----------------------|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Saldo inicial | \$112.450.000 | \$135.850.000 | \$159.800.000 | \$183.400.000 | \$203.345.000 | \$224.569.000 | \$246.293.000 | \$268.017.000 | \$289.741.000 | \$311.465.000 | \$333.189.000 |
| Ingresos | Ventas | \$34.400.000 | \$34.400.000 | \$34.400.000 | \$34.400.000 | \$34.400.000 | \$34.400.000 | \$34.400.000 | \$34.400.000 | \$34.400.000 | \$34.400.000 |
| | ingreso adicional por optimización de inventario. | \$0 | \$0 | \$0 | \$8.562.000 | \$8.562.000 | \$8.562.000 | \$8.562.000 | \$8.562.000 | \$8.562.000 | \$8.562.000 |
| | Total ingresos | \$34.400.000 | \$34.500.000 | \$34.500.000 | \$34.500.000 | \$34.500.000 | \$34.500.000 | \$34.500.000 | \$34.500.000 | \$34.500.000 | \$34.500.000 |
| Egresos | ago a proveedores | \$2.000.000 | \$2.050.000 | \$2.400.000 | \$2.600.000 | \$4.200.000 | \$4.200.000 | \$4.200.000 | \$4.200.000 | \$4.200.000 | \$4.200.000 |
| | Salarios | \$6.500.000 | \$6.500.000 | \$6.500.000 | \$6.500.000 | \$6.500.000 | \$6.500.000 | \$6.500.000 | \$6.500.000 | \$6.500.000 | \$6.500.000 |
| | Costo mejora | | | | \$3.455.000 | \$76.000 | \$76.000 | \$76.000 | \$76.000 | \$76.000 | \$76.000 |
| | Local | \$2.000.000 | \$2.000.000 | \$2.000.000 | \$2.000.000 | \$2.000.000 | \$2.000.000 | \$2.000.000 | \$2.000.000 | \$2.000.000 | \$2.000.000 |
| | servicios | \$500.000 | \$500.000 | \$500.000 | \$500.000 | \$500.000 | \$500.000 | \$500.000 | \$500.000 | \$500.000 | \$500.000 |
| Total egresos | \$11.000.000 | \$10.550.000 | \$10.900.000 | \$14.555.000 | \$13.276.000 | \$12.776.000 | \$12.776.000 | \$12.776.000 | \$12.776.000 | \$12.776.000 | \$12.776.000 |
| Beneficio Neto | - | - | - | \$5.107.000 | \$13.593.000 | \$22.079.000 | \$30.565.000 | \$39.051.000 | \$47.537.000 | \$56.023.000 | \$64.509.000 |
| Saldo al mes | \$23.400.000 | \$23.950.000 | \$23.600.000 | \$19.945.000 | \$21.224.000 | \$21.724.000 | \$21.724.000 | \$21.724.000 | \$21.724.000 | \$21.724.000 | \$21.724.000 |
| Saldo final | \$135.850.000 | \$159.800.000 | \$183.400.000 | \$203.345.000 | \$224.569.000 | \$246.293.000 | \$268.017.000 | \$289.741.000 | \$311.465.000 | \$333.189.000 | \$354.913.000 |

Tabla 3-17-Flujo Desde Diciembre 2024 Julio 2025

Fuente: Elaboración propia en base costos e ingresos proporcionados por empresa

Como se observa en la tabla 3-17, el saldo inicial corresponde a la ganancia por venta obtenido en el mes anterior y se visualiza como el promedio de ventas desde junio a

septiembre, también la implementación se muestra a partir del mes de diciembre de 2024 correspondiente al periodo 12 y el beneficio tiene un aumento sostenido en el tiempo, iniciando en \$5.107.000 para Diciembre de 2024 hasta una cifra de \$64.509.000 para julio de 2025, las ventas corresponden a los artículos vendidos en ese periodo. En el apartado de egreso, se muestran los pagos a proveedores, salarios, arriendos y servicios.

Saldo al mes corresponde al total de ingresos menos el total de egreso, y saldo final corresponde al saldo inicial sumado con el saldo al mes.

Para beneficio neto se obtiene el ingreso adicional supuesto por la mejora restado con el costo de la mejora.

Conclusiones y recomendaciones

Se cumple el objetivo del 20% ya que la empresa mantiene un inventario promedio de 2111 unidades mensuales y se reduciría a 1098, teniendo 1013 unidades menos traducido a un 48% menos en productos de baja rotación, considerando que el de las 2111 se utilizaba un 42% del almacenamiento en productos de baja rotación. Ahora esta categoría ocuparía el 21% de la capacidad de almacenamiento, priorizando las otras categorías. Con una frecuencia de 20 ciclos anuales, el inventario se mantenía en niveles elevados, generando sobrestock debido a una menor rotación de productos. Aumentando la frecuencia de reposición a 73 ciclos por año, se reduce significativamente el nivel de inventario promedio mencionado anteriormente.

Como se observa en este trabajo, una gestión eficaz del inventario es fundamental para optimizar el control del producto, reducir costes innecesarios y garantizar un proceso de ventas continuo. Se evidenció que los productos de la categoría C tenía un problema importante debido a la baja rotación y la alta proporción de productos inmovilizados. La implementación de una estrategia de inventario basada en el análisis ABC y puntos de reorden que se alinean con la demanda pueden controlar de manera más efectiva estos productos de baja rotación. Esta estrategia no sólo podría ayudar a reducir el inventario, sino que también mejoraría la utilización del espacio del almacén y evitaría la acumulación de productos de bajo margen, como lo demuestran los \$5,8 millones en baja rotación en septiembre.

Se evidencia que la demanda es una variable fundamental en la gestión de inventarios, y su adecuado análisis permite predecir la oferta y la demanda. Aplicando métodos de previsión como la media móvil y el suavizado exponencial se facilitan la predicción de la demanda. Como se mencionó anteriormente, sí se mantiene un nivel de servicio del 95 % a través del stock de seguridad ayudaría a evitar la escasez y garantizar la satisfacción del cliente. El abordar la problemática de esta forma garantizaría que la empresa pueda responder a los cambios en la demanda sin incurrir en los costos asociados con el exceso de inventario, optimizando así la rentabilidad del negocio.

De manera similar, la implementación del ciclo PDCA analizado en este trabajo proporciona un método adecuado de mejora continua para la gestión de inventario. La fase de planificación le permite definir objetivos específicos, como reducir los productos lentos en un 20 %, mientras que las fases de ejecución, revisión y acción

garantizan que las estrategias implementadas sean monitoreadas y ajustadas. La integración de las herramientas tecnológicas como ERP y KARDEX facilita este proceso registrando los movimientos de inventario en tiempo real y asegurando una trazabilidad total desde la recepción hasta la venta. Estas acciones, combinadas con la formación continua de los empleados, garantizan que las empresas mantengan un estricto control de inventario y puedan adaptarse a los desafíos operativos. La implementación del uso de tablero Kanban también significa un orden en la metodología de trabajo para la empresa, cada empleado tiene tareas determinadas así se previene cuellos de botella.

Como se mencionó anteriormente, los beneficios de implementar una política eficaz de gestión de inventario superan los costos asociados. La inversión inicial de \$3.455.000 y el monto anual fijo por suscripción es un valor despreciable en comparación con los beneficios a largo plazo de la reducción y optimización del inventario fijo. Al eliminar estos defectos por la baja demanda de estos productos se puede garantizar que la oferta de la categoría C satisfaga la demanda del mercado, evitando el sobre stock y que la empresa pueda liberar capital, mejorar el flujo de caja y mantener la eficiencia operativa. Esta mejora continua no sólo mejora la rentabilidad, también mejora la capacidad de la empresa para brindar un servicio de calidad constante a sus clientes.

El uso estadístico en combinación con metodologías de mejora continua permite mantener un ciclo de mejora para optimizar los procesos debido a que las decisiones son fundamentadas bajo los datos de las variables que entregan los procesos.

Finalmente, cómo recomendaciones finales se sugieren que la mejora se aplique a todos los productos, tanto para categoría A cómo categoría B; en este aspecto, establecer revisiones semanales o quincenales de la demanda de productos tipo A y B para ajustar los niveles de inventario y los puntos de reorden, priorizar el espacio de almacenamiento para productos tipo A y B para que la categoría C, no consuma la prioridad de los otros productos.

BIBLIOGRAFÍA

- Asociación de Cerveceros de Chile. Consumo de cerveza en Chile [Consulta 2023.] Recuperado de <https://acechi.cl/index.php/2024/06/28/consumo-de-cerveza-en-chile-2023/>
- Ballou, R. (2004). Business Logistics/Supply Chain Management. Pearson.
- Castillo Anzules, M., & Guaña Moya, E. J. (2024). Kanban: Una metodología ágil para la gestión eficiente del flujo de trabajo en el desarrollo de software, una revisión sistemática. *Revista Ingenio Global*, 3(1), 17–28. <https://doi.org/10.62943/rig.v3n1.2024.68>
- Cruz Salinas, L. E., Mendoza Ocaña, C. E., Escobal Junior Javier, F., & Mostacero Atoche, J. A. (2024). Implementation of the ABC and Kardex Classification to reduce the inventory costs of the company Corarvi Deliverycenter S.A.C. *Proceedings of the LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology*, 1–9. <https://doi.org/10.18687/LACCEI2024.1.1.447>
- Herrera, Felipe. Tomo Cerveza. Encuesta de percepción de cerveza artesanal en Chile. [Consulta: Julio 2017] <www.tomocerveza.cl>
- Instituto Uruguayo de Normas Técnicas. (2009). Herramientas para la mejora de la calidad. Herramienta Para La Mejora de La Calidad.,-www.unit.org.uy
- La Tercera (septiembre,2022) <https://www.latercera.com/pulso/noticia/cervezas-premium-el-creciente-mercado-que-moviliza-a-ccu/CWB3MFJHZBEZ3F6MBY52YPPQOY/>
- Nahmias, S. (2007). Análisis de la producción y operaciones. Mcgrawhill.
- M.Muller. (2005) Fundamentos de la administración de inventarios.

S.Santibáñez(2023).Propuesta-de-mejora-a-los-procesos-administrativos-de
-inventario-a-una-empresa-del-sector-del-retail. 12–52.

Secretaría de Comercio e Inversiones de Argentina. (s.f.). Informe del
mercado cervecero

Silver Eduard. (1998). Inventory Management and Production Planning and
Scheduling .

Soto, F. (2020). Modelo econométrico para la demanda de vehículos
livianos y medianos en Chile. Universidad Técnica Federico Santa
María.

Sukolkit, N., & Sirawadee Arunyanart. (2024). An open innovative
inventory management based demand forecasting approach for the
steel industry. Journal of Open Innovation: Technology, Market,
and Complexity.

Vicente, Â. J. B., & Master, K. K. (2023). The Coordination Imperative: A
Comprehensive Approach to Align Customer Demand and
Inventory Management for Superior Customer Experience in
Retail.

Waters, D. (2003). Inventory Control and Management.Wiley

Zenteno,Huaman & Diana Sofia (2021), APLICACIÓN DEL CICLO PDCA
PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL ALMACÉN DE
MATERIAS PRIMAS DE UNA EMPRESA METALMECÁNICA

ANEXOS

[1] Carta Gantt

| | | SEPT | | | OCTUBRE | | | | | NOVIEMBRE | | | | DICIEMBRE | | | | | | | | |
|----------------------------|---|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| CARTA GANTT.TRABAJO TÍTULO | | 16/09 | 23/09 | 30/09 | 07/10 | 09/10 | 14/10 | 19/10 | 21/10 | 28/10 | 04/11 | 11/11 | 15/11 | 16/11 | 18/11 | 25/11 | 02/12 | 09/12 | 16/12 | 20/12 | 21/12 | |
| N° | Actividad | lun | lun | lun | lun | mié | lun | sáb | lun | lun | lun | lun | vie | sáb | lun | lun | lun | lun | lun | vie | sáb | |
| - | REVISIÓN 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - | CAP 1 ANTECEDENTES GENERALES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Definir Justificación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Definir objetivos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Definir Alcance | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Reunión inicial profesor guía | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Hacer PPT para presentación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Revisión y ajustes del capítulo 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | REVISIÓN 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CAP 2 ESTADO DEL ARTE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Levantamiento literatura | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Estudio modelos de gestión inventario | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | Hallazgos encontrados | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Marco teórico (teorías y metodología) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | Revisión y ajustes del capítulo 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | REVISIÓN 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CAP 3 DESARROLLO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | Planificar Recolectar datos de ventas e inventario | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | Analizar hechos y datos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | Detectar posibles causas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Prop.mejora | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Generar plan de acción | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Ejecutar acciones correctivas (D) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Indicar Verificación resultados (C) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Estandarizar medidas efectivas (A) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | Acciones correctivas según desviación(A) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | Costos Establecer el costo beneficio de mejora | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | conclusió Elaborar conclusiones | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | Revisión y ajuste capítulo 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

[2] Portafolio de productos

| | | 24C09 | | 24T3INV | | 15% | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|--------------|-------|--------|---------------------------|----------|---------------|--------------------------|---------|----------------|-------------|------------|----------------|-----------|-----------|-------------------------|----------------|------------------|---------------|--|--|
| Datos Maestro | | 4788 | 1641 | Información del Productor | | | Información del Producto | | | | | | | | | | Costos Unitarios | | | |
| # | Cod producto | CV | OMNIUM | MUT | Marca | Prefijo Marca | Ranking Real | Ranking | CV Des | % Dcto Kits | Costo Neto | Costo Producto | IVA Costo | ILA Costo | Logística y/o Operación | Despacho + IVA | Costo Bruto | Costo x Litro | | |
| 1 | 11070 | 11070 | 0 | 0 | RENEGADO | REN | 50 | T050 | ETERNO RETORNO | | \$ 2.308 | \$ 1.600 | \$ 304 | \$ 328 | \$ 595 | \$ 248 | \$ 3.075 | \$ 6.501 | | |
| 1 | 11071 | 11071 | 0 | 0 | RENEGADO | REN | 50 | T050 | HAZECORE | | \$ 1.792 | \$ 1.792 | \$ 340 | \$ 367 | | | \$ 2.500 | \$ 5.285 | | |
| 1 | 11072 | 11072 | 1 | 8 | HATHOR | HAT | 43 | T050 | OH DIOSA | 20% | \$ 2.200 | \$ 532 | \$ 101 | \$ 109 | \$ 1.985 | | \$ 2.727 | \$ 5.765 | | |
| 1 | 11073 | 11073 | 0 | 2 | HATHOR | HAT | 43 | T050 | SOBERANA | | \$ 2.200 | \$ 532 | \$ 101 | \$ 109 | \$ 1.985 | | \$ 2.727 | \$ 5.765 | | |
| 1 | 11074 | 11074 | 0 | 3 | HATHOR | HAT | 43 | T050 | FARAONA | 10% | \$ 2.400 | \$ 580 | \$ 110 | \$ 119 | \$ 2.166 | | \$ 2.975 | \$ 6.289 | | |
| 1 | 11075 | 11075 | 0 | 0 | HATHOR | HAT | 43 | T050 | PAGANA | | \$ 2.200 | \$ 532 | \$ 101 | \$ 109 | \$ 1.985 | | \$ 2.727 | \$ 5.765 | | |
| 1 | 11076 | 11076 | 0 | 0 | SIBAROS | SI | 46 | T050 | TEOBROMA | | \$ 2.350 | \$ 2.100 | \$ 399 | \$ 431 | | \$ 298 | \$ 3.227 | \$ 9.090 | | |
| 1 | 11077 | 11077 | 0 | 0 | SIBAROS | SI | 46 | T050 | PIÑA DEL MAR | | \$ 2.650 | \$ 2.400 | \$ 456 | \$ 492 | | \$ 298 | \$ 3.646 | \$ 7.707 | | |
| 1 | 11078 | 11078 | 0 | 0 | JESTER | JES | 3 | T006 | HOPPY HELLES | | \$ 2.036 | \$ 1.595 | \$ 303 | \$ 327 | | \$ 525 | \$ 2.750 | \$ 5.814 | | |
| 1 | 11079 | 11079 | 0 | 0 | LOA | LO | 12 | T015 | SANTOS | | \$ 1.420 | \$ 620 | \$ 118 | \$ 127 | \$ 952 | | \$ 1.817 | \$ 3.841 | | |

| | | 24C09 | | 24T3INV | | 15% | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|--------------|-------|--------|---------------------------|------------|---------------|--------------------------|---------|-----------------|-------------|------------|----------------|-----------|-----------|-------------------------|----------------|------------------|---------------|--|--|
| Datos Maestro | | 4788 | 1641 | Información del Productor | | | Información del Producto | | | | | | | | | | Costos Unitarios | | | |
| # | Cod producto | CV | OMNIUM | MUT | Marca | Prefijo Marca | Ranking Real | Ranking | CV Des | % Dcto Kits | Costo Neto | Costo Producto | IVA Costo | ILA Costo | Logística y/o Operación | Despacho + IVA | Costo Bruto | Costo x Litro | | |
| 10001 | 10001 | 24 | 13 | | TAMANGO BR | TAM | 1 | T006 | CORTA CORRIENTE | 20% | \$ 1.896 | \$ 1.434 | \$ 272 | \$ 294 | | \$ 550 | \$ 2.550 | \$ 7.183 | | |
| 10002 | 10002 | 0 | not st | | TAMANGO BR | TAM | 1 | T006 | DARDIGNAC 0195 | | \$ 1.686 | \$ 1.434 | \$ 272 | \$ 294 | | \$ 300 | \$ 2.300 | \$ 6.479 | | |
| 10003 | 10003 | 3 | 8 | | TAMANGO BR | TAM | 1 | T006 | OG | | \$ 2.111 | \$ 1.649 | \$ 313 | \$ 338 | | \$ 550 | \$ 2.850 | \$ 8.028 | | |
| 10004 | 10004 | 0 | not st | | TAMANGO BR | TAM | 1 | T006 | SOUL SURFING | | \$ 1.686 | \$ 1.434 | \$ 272 | \$ 294 | | \$ 300 | \$ 2.300 | \$ 6.479 | | |
| 10005 | 10005 | 10 | 5 | | TAMANGO BR | TAM | 1 | T006 | BRAZILIAN WAX | | \$ 1.896 | \$ 1.434 | \$ 272 | \$ 294 | | \$ 550 | \$ 2.550 | \$ 7.183 | | |
| 10006 | 10006 | 0 | not st | | TAMANGO BR | TAM | 1 | T006 | MINI REEF | | \$ 1.650 | \$ 1.398 | \$ 266 | \$ 287 | | \$ 300 | \$ 2.250 | \$ 6.339 | | |
| 10007 | 10007 | 0 | 0 | | TAMANGO BR | TAM | 1 | T006 | MALIBU | | \$ 2.199 | \$ 1.649 | \$ 313 | \$ 338 | | \$ 655 | \$ 2.955 | \$ 8.323 | | |
| 10008 | 10008 | 0 | 0 | | TAMANGO BR | TAM | 1 | T006 | THE GREEN ROOM | | \$ 1.912 | \$ 1.362 | \$ 259 | \$ 279 | | \$ 655 | \$ 2.554 | \$ 7.196 | | |
| 10009 | 10009 | 0 | not st | | TAMANGO BR | TAM | 1 | T006 | TUCAN | | \$ 1.578 | \$ 1.326 | \$ 252 | \$ 272 | | \$ 300 | \$ 2.150 | \$ 6.056 | | |
| 10010 | 10010 | 0 | 0 | | TAMANGO BR | TAM | 1 | T006 | HUMBOLINI | | \$ 1.625 | \$ 1.075 | \$ 204 | \$ 220 | | \$ 655 | \$ 2.154 | \$ 6.069 | | |

| Ciclo | | 24C09 | | | | | | | | | | | | 15% | | | | | | | | | | | |
|---------------|-------|---------|--------|---------------------------|---------|--------------|---------|--------------------|--------------------------|------------|----------------|-----------|-----------|-------------------------|----------------|-------------|---------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Trimestre | | 24T3INV | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Datos Maestro | | 4788 | 1641 | Información del Productor | | | | | Información del Producto | | | | | Costos Unitarios | | | | | | | | | | | |
| Cod. producto | CV | MINIMUM | MUT | Marca | Prefijo | Ranking Real | Ranking | CV Des | % Desc. Kits | Costo Neto | Costo Producto | IVA Costo | ILA Costo | Logística y/o Operación | Despacho + IVA | Costo Bruto | Costo x Litro | | | | | | | | |
| 10047 | 10047 | 10 | 15 | GRANIZO | GRA | 2 | T006 | BOMBA SEIS | 15% | \$ 2.224 | \$ 1.724 | \$ 328 | \$ 353 | \$ 595 | | \$ 3.000 | \$ 6.342 | | | | | | | | |
| 10048 | 10048 | 0 | not st | GRANIZO | GRA | 2 | T006 | BOMBA SIETE | | \$ 3.014 | \$ 2.014 | \$ 383 | \$ 413 | \$ 1.190 | | \$ 4.000 | \$ 8.457 | | | | | | | | |
| 10049 | 10049 | 0 | not st | GRANIZO | GRA | 2 | T006 | BETTA DOS | | \$ 3.441 | \$ 2.441 | \$ 464 | \$ 500 | \$ 1.190 | | \$ 4.595 | \$ 9.714 | | | | | | | | |
| 10050 | 10050 | 0 | not st | GRANIZO | GRA | 2 | T006 | BETTA UNO | | \$ 3.441 | \$ 2.441 | \$ 464 | \$ 500 | \$ 1.190 | | \$ 4.595 | \$ 9.714 | | | | | | | | |
| 10051 | 10051 | 0 | not st | GRANIZO | GRA | 2 | T006 | JARDIN FRACTAL | | \$ 2.656 | \$ 1.656 | \$ 315 | \$ 339 | \$ 1.190 | | \$ 3.500 | \$ 7.400 | | | | | | | | |
| 10052 | 10052 | 0 | not st | GRANIZO | GRA | 2 | T006 | INFECTIOUS TUE TUE | | \$ 2.730 | \$ 2.230 | \$ 424 | \$ 457 | \$ 595 | | \$ 3.706 | \$ 9.882 | | | | | | | | |
| 10053 | 10053 | 2 | 3 | GRANIZO | GRA | 2 | T006 | QUERCUS | 15% | \$ 2.513 | \$ 1.513 | \$ 287 | \$ 310 | \$ 1.190 | | \$ 3.300 | \$ 8.800 | | | | | | | | |
| 10054 | 10054 | 0 | not st | GRANIZO | GRA | 2 | T006 | BOMBA OCHO | | \$ 2.730 | \$ 2.230 | \$ 424 | \$ 457 | \$ 595 | | \$ 3.706 | \$ 9.882 | | | | | | | | |
| 10055 | 10055 | 0 | 0 | GRANIZO | GRA | 2 | T006 | NOBLE ALERCE | | \$ 2.730 | \$ 2.230 | \$ 424 | \$ 457 | \$ 595 | | \$ 3.706 | \$ 9.882 | | | | | | | | |
| 10056 | 10056 | 4 | 4 | GRANIZO | GRA | 2 | T006 | BOMBA TRES | 15% | \$ 2.513 | \$ 1.513 | \$ 287 | \$ 310 | \$ 1.190 | | \$ 3.300 | \$ 8.800 | | | | | | | | |

| Ciclo | | 24C09 | | | | | | | | | | | | 15% | | | | | | | | | | | |
|---------------|-------|---------|--------|---------------------------|---------|--------------|---------|-----------------------|--------------------------|------------|----------------|-----------|-----------|-------------------------|----------------|-------------|---------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Trimestre | | 24T3INV | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Datos Maestro | | 4788 | 1641 | Información del Productor | | | | | Información del Producto | | | | | Costos Unitarios | | | | | | | | | | | |
| Cod. producto | CV | MINIMUM | MUT | Marca | Prefijo | Ranking Real | Ranking | CV Des | % Desc. Kits | Costo Neto | Costo Producto | IVA Costo | ILA Costo | Logística y/o Operación | Despacho + IVA | Costo Bruto | Costo x Litro | | | | | | | | |
| 10141 | 10141 | 0 | 0 | ALAMEDA BE | ALA | 6 | T006 | PRE EMERGENCIA | | \$ 2.150 | ##### | \$ 306 | \$ 330 | | \$ 645 | \$ 2.888 | \$ 6.106 | | | | | | | | |
| 10142 | 10142 | 0 | not st | ALAMEDA BE | ALA | 6 | T006 | CHOLITO | | \$ 1.779 | ##### | \$ 235 | \$ 254 | | \$ 645 | \$ 2.371 | \$ 5.012 | | | | | | | | |
| 10143 | 10143 | 0 | not st | ALAMEDA BE | ALA | 6 | T006 | TRANSITO LENTO | | \$ 2.042 | ##### | \$ 285 | \$ 308 | | \$ 645 | \$ 2.737 | \$ 5.787 | | | | | | | | |
| 10144 | 10144 | 0 | not st | ALAMEDA BE | ALA | 6 | T006 | ENTRE PITOS Y FLAUTAS | | \$ 2.042 | ##### | \$ 285 | \$ 308 | | \$ 645 | \$ 2.737 | \$ 5.787 | | | | | | | | |
| 10145 | 10145 | 0 | not st | ALAMEDA BE | ALA | 6 | T006 | CIELITO LINDO | | \$ 1.650 | \$ 1.108 | \$ 211 | \$ 227 | | \$ 645 | \$ 2.191 | \$ 4.631 | | | | | | | | |
| 10146 | 10146 | 0 | not st | ALAMEDA BE | ALA | 6 | T006 | LÍNEA 1 | | \$ 1.550 | ##### | \$ 192 | \$ 207 | | \$ 645 | \$ 2.051 | \$ 4.336 | | | | | | | | |
| 10147 | 10147 | 0 | 0 | ALAMEDA BE | ALA | 6 | T006 | IPA CSM | | \$ 2.150 | ##### | \$ 306 | \$ 330 | | \$ 645 | \$ 2.888 | \$ 6.106 | | | | | | | | |
| 10148 | 10148 | 0 | not st | ALAMEDA BE | ALA | 6 | T006 | YERBA LOCA | | \$ 2.042 | ##### | \$ 285 | \$ 308 | | \$ 645 | \$ 2.737 | \$ 5.787 | | | | | | | | |
| 10149 | 10149 | 0 | not st | INTRINSICAL | INT | 15 | T015 | TANGANANIPA | | \$ 1.720 | ##### | \$ 327 | \$ 353 | | | \$ 2.399 | \$ 7.271 | | | | | | | | |
| 10150 | 10150 | 0 | not st | INTRINSICAL | INT | 15 | T015 | TANGANANAPA | | \$ 1.506 | ##### | \$ 286 | \$ 309 | | | \$ 2.100 | \$ 6.364 | | | | | | | | |
| 10151 | 10151 | 0 | not st | INTRINSICAL | INT | 15 | T015 | FLOWER POWER | | \$ 1.649 | ##### | \$ 313 | \$ 338 | | | \$ 2.300 | \$ 6.971 | | | | | | | | |
| 10152 | 10152 | 0 | not st | INTRINSICAL | INT | 15 | T015 | ¡KI WIA? | | \$ 1.506 | ##### | \$ 286 | \$ 309 | | | \$ 2.100 | \$ 6.364 | | | | | | | | |
| 10153 | 10153 | 0 | not st | INTRINSICAL | INT | 15 | T015 | EL JEFE BISON | | \$ 1.398 | ##### | \$ 266 | \$ 287 | | | \$ 1.950 | \$ 5.910 | | | | | | | | |
| 10154 | 10154 | 0 | not st | INTRINSICAL | INT | 15 | T015 | MOZO UVA CERVEZA! | | \$ 1.792 | ##### | \$ 340 | \$ 367 | | | \$ 2.500 | \$ 7.042 | | | | | | | | |
| 10155 | 10155 | 0 | not st | INTRINSICAL | INT | 15 | T015 | AMERICAN HORROR STOUT | | \$ 1.720 | ##### | \$ 245 | \$ 264 | | \$ 512 | \$ 2.311 | \$ 7.004 | | | | | | | | |
| 10156 | 10156 | 0 | not st | INTRINSICAL | INT | 15 | T015 | MASTER OF APPAPETS | | \$ 1.506 | ##### | \$ 286 | \$ 309 | | | \$ 2.100 | \$ 6.364 | | | | | | | | |
| 10157 | 10157 | 0 | not st | INTRINSICAL | INT | 15 | T015 | GOD SAVE THE | | \$ 1.506 | ##### | \$ 286 | \$ 309 | | | \$ 2.100 | \$ 6.364 | | | | | | | | |
| 10158 | 10158 | 0 | not st | INTRINSICAL | INT | 15 | T015 | ALT-F4 | | \$ 1.398 | ##### | \$ 266 | \$ 287 | | | \$ 1.950 | \$ 5.910 | | | | | | | | |
| 10159 | 10159 | 0 | not st | INTRINSICAL | INT | 15 | T015 | KOLSCHETUMARE | | \$ 1.398 | ##### | \$ 266 | \$ 287 | | | \$ 1.950 | \$ 5.910 | | | | | | | | |
| 10160 | 10160 | 0 | not st | INTRINSICAL | INT | 15 | T015 | ENGUINDAO PA' CHILLÁN | | \$ 3.441 | ##### | \$ 654 | \$ 705 | | | \$ 4.800 | ##### | | | | | | | | |

| Ciclo | | 24C09 | | | | | | | | | | | | 15% | | | | | | | | | | | |
|---------------|-------|---------|--------|---------------------------|---------|--------------|---------|---------------------------|--------------------------|------------|----------------|-----------|-----------|-------------------------|----------------|-------------|---------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Trimestre | | 24T3INV | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Datos Maestro | | 4788 | 1641 | Información del Productor | | | | | Información del Producto | | | | | Costos Unitarios | | | | | | | | | | | |
| Cod. producto | CV | MINIMUM | MUT | Marca | Prefijo | Ranking Real | Ranking | CV Des | % Desc. Kits | Costo Neto | Costo Producto | IVA Costo | ILA Costo | Logística y/o Operación | Despacho + IVA | Costo Bruto | Costo x Litro | | | | | | | | |
| 10104 | 10104 | 0 | not st | HASTA PROF | HAS | 4 | T006 | UNA SEMANA CON LOS FELIPE | | \$ 1.724 | \$ 724 | \$ 138 | \$ 148 | \$ 1.190 | | \$ 2.200 | \$ 6.197 | | | | | | | | |
| 10105 | 10105 | 0 | not st | HASTA PROF | HAS | 4 | T006 | MR. SALOMON | | \$ 2.011 | \$ 1.011 | \$ 192 | \$ 207 | \$ 1.190 | | \$ 2.600 | \$ 7.324 | | | | | | | | |
| 10106 | 10106 | 1 | 0 | HASTA PROF | HAS | 4 | T006 | MICRODOSIS | | \$ 2.082 | ##### | \$ 206 | \$ 222 | \$ 1.190 | | \$ 2.699 | \$ 5.707 | | | | | | | | |
| 10107 | 10107 | 1 | 2 | HASTA PROF | HAS | 4 | T006 | BABYLON SYSTEM | | \$ 1.968 | \$ 768 | \$ 146 | \$ 158 | ##### | | \$ 2.500 | \$ 5.285 | | | | | | | | |
| 10108 | 10108 | 0 | not st | HASTA PROF | HAS | 4 | T006 | WHILE TRUE | | \$ 1.868 | \$ 868 | \$ 165 | \$ 178 | \$ 1.190 | | \$ 2.400 | \$ 5.074 | | | | | | | | |
| 10109 | 10109 | 0 | not st | HASTA PROF | HAS | 4 | T006 | SIN MIEDO | | \$ 1.724 | \$ 724 | \$ 138 | \$ 148 | \$ 1.190 | | \$ 2.200 | \$ 6.197 | | | | | | | | |
| 10110 | 10110 | 0 | not st | HASTA PROF | HAS | 4 | T006 | SENTIDO COMUN | | \$ 1.724 | \$ 724 | \$ 138 | \$ 148 | \$ 1.190 | | \$ 2.200 | \$ 6.197 | | | | | | | | |
| 10111 | 10111 | 0 | not st | HASTA PROF | HAS | 4 | T006 | BABYLON SYSTEM | | \$ 1.366 | \$ 366 | \$ 69 | \$ 75 | \$ 1.190 | | \$ 1.700 | \$ 4.789 | | | | | | | | |
| 10112 | 10112 | 0 | not st | HASTA PROF | HAS | 4 | T006 | WHILE TRUE | | \$ 1.437 | \$ 437 | \$ 83 | \$ 90 | \$ 1.190 | | \$ 1.800 | \$ 5.070 | | | | | | | | |
| 10113 | 10113 | 0 | not st | HASTA PROF | HAS | 4 | T006 | NINJA INVERTIDA | | \$ 1.437 | \$ 437 | \$ 83 | \$ 90 | \$ 1.190 | | \$ 1.800 | \$ 5.070 | | | | | | | | |
| 10114 | 10114 | 0 | not st | HASTA PROF | HAS | 4 | T006 | COMIENDO TECHO | | \$ 2.154 | \$ 1.154 | \$ 219 | \$ 237 | \$ 1.190 | | \$ 2.800 | \$ 5.920 | | | | | | | | |
| 10115 | 10115 | 0 | 0 | HASTA PROF | HAS | 4 | T006 | ¿DE QUE PLANETA VINISTE? | | \$ 2.184 | \$ 984 | \$ 187 | \$ 202 | ##### | | \$ 2.800 | \$ 5.920 | | | | | | | | |
| 10116 | 10116 | 0 | not st | HASTA PROF | HAS | 4 | T006 | ¿QUE DIA ES HOY? | | \$ 1.437 | \$ 437 | \$ 83 | \$ 90 | \$ 1.190 | | \$ 1.800 | \$ 5.070 | | | | | | | | |
| 10117 | 10117 | 0 | 0 | HASTA PROF | HAS | 4 | T006 | MIRA MAMA | | \$ 1.339 | \$ 939 | \$ 178 | \$ 193 | \$ 1.190 | | \$ 2.500 | \$ 5.285 | | | | | | | | |
| 10118 | 10118 | 0 | not st | HASTA PROF | HAS | 4 | T006 | PERDIDA EN EL MAIPO | | \$ 2.856 | ##### | \$ 315 | \$ 339 | \$ 1.190 | | \$ 3.500 | \$ 7.400 | | | | | | | | |
| 10119 | 10119 | 0 | 0 | CODA | COD | 8 | T015 | LIFE IS SHORT | | \$ 2.046 | ##### | \$ 389 | \$ 419 | | | \$ 2.854 | \$ 6.034 | | | | | | | | |
| 10120 | 10120 | 0 | not st | CODA | COD | 8 | T015 | L'ESTATE | | \$ 2.046 | ##### | \$ 389 | \$ 419 | | | \$ 2.854 | \$ 6.034 | | | | | | | | |
| 10121 | 10121 | 0 | not st | CODA | COD | 8 | T015 | HARMONY | | \$ 1.613 | \$ 1.613 | \$ 306 | \$ 331 | | | \$ 2.250 | \$ 4.757 | | | | | | | | |
| 10122 | 10122 | 0 | not st | CODA | COD | 8 | T015 | LIFE IS SHORT PARA... | | \$ 2.046 | ##### | \$ 389 | \$ 419 | | | \$ 2.854 | \$ 6.034 | | | | | | | | |
| 10123 | 10123 | 0 | 0 | CODA | COD | 8 | T015 | REQUIEM | | \$ 1.613 | \$ 1.613 | \$ 306 | \$ 331 | | | \$ 2.250 | \$ 4.757 | | | | | | | | |