

UCUENCA

Facultad de Ciencias Químicas

Carrera de Ingeniería Industrial

“Propuesta de un Modelo de Clasificación óptima de Inventario y su impacto en rentabilidad de la Empresa Retail empleando Indicadores Clave de Riesgo”

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial

Autora:

Cinthya Vanessa Muñoz Macas

CI: 0106651532

Correo electrónico: cvanessa.munozm96@gmail.com

Director:

Ing. Juan Carlos Llivisaca Villazhañay, M.Sc

CI: 0105627269

Cuenca, Ecuador

26-mayo-2022

Resumen

El presente estudio relaciona la gestión de inventario y el impacto que genera en la rentabilidad de una empresa tipo retail (minorista). Se ha observado la importancia del sector minorista en el país, considerando su continuo crecimiento y como éste se enfrenta a las fluctuaciones de la demanda de los consumidores debido a sus exigencias. Por ende, es importante mantener un nivel adecuado de inventario. En consecuencia, se implementó un sistema de inventarios mediante el empleo de una clasificación ABC de inventarios con el método de “dos criterios de Flores”, que permite saber que productos son los más relevantes bajo los criterios demanda y costo unitario del producto. Posteriormente, se realizó una simulación Montecarlo con el propósito de conocer la variación de la demanda, las compras y los costos que tienen relación con el inventario para finalmente con dichos costos proyectar los resultados de la rentabilidad de la empresa a partir de la gestión de inventarios realizada.

Finalmente, con los resultados obtenidos del modelo se calculó los Indicadores Claves de Riesgo (KRI's), los resultados determinaron que, si el valor de la demanda es mayor al valor de compras e inventario de la empresa, se obtendrá mayor rotación de productos, menos activos invertidos, menor duración y nivel de inventario evitando la obsolescencia de productos. De manera que, la mayor parte de tiempo la rentabilidad oscile entre el 20% al 80%, por lo cual estaría acorde a un objetivo empresarial de incrementar ventas y a su vez disminuir gastos operacionales.

Palabras clave: Inventario. Empresas retail. Clasificación ABC. Indicadores claves de riesgo.

KRI's. Simulación montecarlo. Rentabilidad.

Abstract

The present study relates inventory management and the impact it generates on the profitability of a retail company. The importance of the retail sector in the country has been noted, considering its continued growth and as this is facing fluctuations in consumer demand due to their demands. For that reason, it is of great importance to maintain an adequate level of inventory. Therefore, an inventory system was implemented by the use of an ABC classification of inventories with the method of “two criteria of Flores”, that lets us to know which products are the most relevant under criteria demand and unit cost of the product. Subsequently, a Montecarlo simulation was performed with the purpose of knowing the possible variation of the demand, the purchases and the costs related to the inventory, finally with this cost to project the results of the company’s profitability on the basis of the inventory management carried out.

Finally, the Key Risk Indicators (KRI’s) were calculated with the results obtained of the model proposed. these results determined that if the value of the demand is greater than the purchase value and company inventory there will be greater product rotation, less funds invested, reduced duration and inventory level, avoiding the obsolescence of products. Accordingly, most of the time the profitability oscillates between 20% and 80% according to a business objective of increasing sales and reducing expenses.

Keywords: Inventory. Retail companies. ABC classification. Key risk indicators. KRI’s. Montecarlo simulation. Profitability.

Contenido

1. INTRODUCCIÓN	9
2. MATERIALES Y MÉTODOS	16
Metodología propuesta	17
<i>1. Recopilación de datos históricos de la empresa que forma parte del estudio</i>	17
<i>2. Tabulación de los datos históricos obtenidos de la empresa del caso de estudio</i>	17
<i>3. Análisis de los datos obtenidos y el inventario de la empresa</i>	18
<i>4. Establecimiento criterios relevantes que permitan la clasificación de inventarios mediante Método ABC</i>	24
<i>5. Clasificación de inventarios según el Método de dos criterios de Flores y clasificación final ABC</i>	27
<i>6. Simulación Montecarlo de inventario.</i>	28
<i>7. Indicadores de Rentabilidad basándose en los datos que se obtuvieron de la empresa del caso de estudio.</i>	29
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	30
Indicadores Claves de Riesgo de la Empresa	31
<i>Porcentaje de Devolución de productos de la Empresa Caso de Estudio</i>	31
<i>Duración de Inventario por Tienda</i>	33
<i>Activos Invertidos en Inventario por Tienda</i>	34
<i>Rotación de Inventario por Tienda</i>	35
<i>Porcentaje de Tipo de Productos en la Empresa</i>	36
<i>Nivel de Inventario por Tienda</i>	37
<i>Stock de Seguridad por Tienda</i>	39
Simulación de Monte Carlo	47
<i>Análisis de Distribución de Datos de la Empresa</i>	51
4. CONCLUSIÓN	63
REFERENCIAS	65
ANEXOS	71

Índice de Ilustraciones

<i>Ilustración 1. Diagrama de flujo de metodología del presente estudio</i>	17
<i>Ilustración 2. Porcentaje de devoluciones por tienda</i>	32
<i>Ilustración 3. Porcentaje de devolución de productos por mes y tienda</i>	32
<i>Ilustración 4. Duración de Inventario por mes y tienda</i>	33
<i>Ilustración 5. Duración de Inventario por tienda</i>	34
<i>Ilustración 6. Duración de Inventario por tienda y categoría de productos</i>	34
<i>Ilustración 7. Porcentaje de Activo Invertido en Inventario por mes y tienda</i>	35
<i>Ilustración 8. Porcentaje de Activo Invertido en Inventario por tienda</i>	35
<i>Ilustración 9. Rotación de Inventario por mes y tienda</i>	36
<i>Ilustración 10. Rotación de Inventario por tienda</i>	36
<i>Ilustración 11. Rotación de Inventario por tienda y categoría de productos</i>	36
<i>Ilustración 12. Tipo de productos de la empresa</i>	37
<i>Ilustración 13. Nivel de Inventario por categoría en la tienda "A"</i>	38
<i>Ilustración 14. Nivel de Inventario por categoría en la tienda "B"</i>	38
<i>Ilustración 15. Nivel de Inventario por categoría en la tienda "C"</i>	39
<i>Ilustración 16. Nivel de Inventario por categoría en la tienda "D"</i>	39
<i>Ilustración 17. Stock de seguridad por categorías y productos de la empresa "XYZ"</i>	40
<i>Ilustración 18. Clasificación de Inventario bajo el Primer Criterio establecido A1</i>	41
<i>Ilustración 19. Clasificación de Inventario bajo el Primer Criterio establecido B1</i>	41
<i>Ilustración 20. Clasificación de Inventario bajo el Primer Criterio establecido C1</i>	42
<i>Ilustración 21. Clasificación de Inventario bajo el Segundo Criterio establecido A2</i>	43
<i>Ilustración 22. Clasificación de Inventario bajo el Segundo Criterio establecido B2</i>	43
<i>Ilustración 23. Clasificación de Inventario bajo el Segundo Criterio establecido C2</i>	44
<i>Ilustración 24. Clasificación Final de Productos, Método de Dos Criterios de Flores "A"</i>	45
<i>Ilustración 25. Clasificación Final de Productos, Método de Dos Criterios de Flores "B"</i>	45
<i>Ilustración 26. Clasificación Final de Productos, Método de Dos Criterios de Flores "C"</i>	46
<i>Ilustración 27. Re-categorización de Productos de la Clase "A" considerando la Utilidad</i>	47
<i>Ilustración 28. Análisis por Categorías de Productos y la Utilidad que aportan</i>	48
<i>Ilustración 29. Productos de la Categoría "2 FRUTAS" y su Utilidad</i>	50
<i>Ilustración 30. Tipo de Distribución que siguen los Datos de Ventas de la Empresa</i>	52
<i>Ilustración 31. Tipo de Distribución que siguen los Datos de Compras de la Empresa</i>	53
<i>Ilustración 32. Tipo de Distribución que siguen los Datos de Costos de la Categoría "A" de productos</i>	53
<i>Ilustración 33. Duración de Inventario - Resultados de la Simulación Monte Carlo</i>	57
<i>Ilustración 34. Rotación de Inventario - Resultados de la Simulación Monte Carlo</i>	58
<i>Ilustración 35. Activos Invertidos en Inventario - Resultados de la Simulación Monte Carlo</i>	59
<i>Ilustración 36. Porcentaje de Devolución de Productos - Resultados de la Simulación Monte Carlo</i>	60
<i>Ilustración 37. Nivel de Inventario - Resultados de la Simulación Monte Carlo</i>	61
<i>Ilustración 38. Rentabilidad de la Empresa - Resultados de la Simulación Monte Carlo</i>	62
<i>Ilustración 39. Simulación de Montecarlo caso de estudio</i>	71
<i>Ilustración 40. Duración del Inventario por Categoría de Productos</i>	72
<i>Ilustración 41. Rotación del Inventario por Categoría de Productos</i>	73
<i>Ilustración 42. Nivel de Inventario por Categoría de Productos para la Tienda "A"</i>	74
<i>Ilustración 43. Nivel de Inventario por Categoría de Productos para la Tienda "B"</i>	75
<i>Ilustración 44. Nivel de Inventario por Categoría de Productos para la Tienda "C"</i>	76
<i>Ilustración 45. Nivel de Inventario por Categoría de Productos para la Tienda "D"</i>	77
<i>Ilustración 46. Stock de Seguridad por Categoría de Productos para Tiendas "A", "B", "C", "D"</i>	78

Índice de Tablas

Tabla 1. Riesgos asociados a inventarios en Empresas Retail..... 19
Tabla 2. Indicadores asociados a inventarios en Empresas Retail 20
Tabla 3. Matriz de Dos Criterios de Flores..... 28
Tabla 4. Combinación ABC para Clasificación Final..... 28
Tabla 5. Especificaciones de Clasificación Final de Productos de la Empresa Caso de Estudio. 47

Cláusula de Propiedad Intelectual

Cinthy Vanessa Muñoz Macas, autor/a del trabajo de titulación **“Propuesta de un Modelo de Clasificación óptima de Inventario y su impacto en rentabilidad de la Empresa Retail empleando Indicadores Clave de Riesgo”**, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 26 de mayo de 2022.



Cinthy Vanessa Muñoz Macas

C.I: 010665153-2

Cintha Vanessa Muñoz Macas en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación **“Propuesta de un Modelo de Clasificación óptima de Inventario y su impacto en rentabilidad de la Empresa Retail empleando Indicadores Clave de Riesgo”**, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 26 de mayo de 2022.



Cintha Vanessa Muñoz Macas

C.I: 010665153-2

1. INTRODUCCIÓN

La presente investigación forma parte del Proyecto de Investigación “Modelo de Optimización para la gestión de diseño, inventarios y logística de las tiendas en el sector minorista (retail) del Azuay”. Esta a su vez trata sobre el impacto de realizar una Clasificación de inventario en conjunto con Indicadores Clave de Riesgo sobre la Rentabilidad de una empresa retail. En general, el término “retail” hace referencia al lugar que se puede considerar como un punto de venta en el ámbito comercial orientado al consumidor (B2C), así como aquel orientado al comercio con empresas y profesionales (B2B), por ejemplo, tiendas de barrio, supermercados, almacenes agrícolas, clínicas veterinarias, multinacionales, entre otros (Llorca, 2018). Así pues, un comercio minorista o retail engloba a empresas dedicadas a la comercialización de productos y/o servicios para una gran variedad de clientes. Según datos de Euromonitor International, durante el año 2018 en Ecuador se ha evidenciado un importante crecimiento de empresas retail junto con su aporte económico al país. Con lo que concuerda Miguel Chiriboga, gerente General de DK Management, afirma que las principales empresas retail que presentan una oferta creciente son las industrias de alimentos, ropa, electrónicos, entre otros (Revista Lideres, 2019).

Dentro del contexto del retail y según la Superintendencia de Compañías, durante el año 2020 en Ecuador se registra que las empresas que más ventas generaron son aquellas relacionadas a la distribución de alimentos, por tal motivo Corporaciones dueñas de supermercados se encuentran liderando el ranking de 50 empresas ya que obtuvieron \$3.520 millones de dólares en ventas (González, 2021). Estas organizaciones dedicadas a la industria de alimentos, están promovidas por clientes que esperan un nivel de servicio alto y a su vez excelentes productos junto con un surtido adecuado. Sin embargo, esto no sería posible sin una correcta gestión de inventarios, que evita faltantes o por el contrario una acumulación de productos que pueden volverse obsoletos.

UCUENCA

Por lo tanto, es necesario determinar cuáles productos son imprescindibles para el consumo y/o comercialización, y de esta forma asegurar que los productos se encuentren a disposición del cliente en cantidad, calidad y a tiempo (Cruz Fernández, 2018).

En una empresa, el término inventario hace referencia a la acumulación de materia prima, insumos, productos en proceso y productos terminados, los cuales se pueden encontrar en diferentes puntos de la cadena de suministros (Goez Rueda et al., 2014). Ahora bien, realizar una gestión de inventario en una empresa retail es de vital importancia ya que de esa forma se puede mejorar el flujo de mercancía, se asegura la administración, clasificación y el suministro de los productos (Rascon, 2019). Además, entre los objetivos de mantener una gestión de inventarios eficiente están: contar con información suficiente para lograr mantener un adecuado nivel de inventario para que la empresa siga trabajando con normalidad, considerando los tipos de productos y las cantidades precisas requeridas, con el fin de minimizar los costos de producción, disminución de gastos operativos, disminución del riesgo de pérdidas físicas y económicas conjuntamente con maximizar el nivel de respuesta y servicio a los clientes (Aguilar, 2016).

Acorde a lo indicado, se han realizado diversos estudios a nivel internacional en los que se aborda el tema de inventario y la importancia de su gestión:

Por una parte, Peñalosa Palomeque (2008) recalca la importancia de que la empresa cuente con un buen nivel de rentabilidad; para ello es importante mantener un adecuado capital de trabajo, que se podría lograr con la gestión óptima de inventarios. Por otra parte, el estudio realizado por Torres Salazar y García Mancera (2007) en una empresa dedicada a la fabricación de mangueras demuestra la importancia de una correcta gestión de materias primas para un adecuado

funcionamiento de la fábrica y del trabajo diario. El estudio comprueba los beneficios que obtendría una empresa al implementar un sistema de control de materias primas y de información.

Así mismo, en la empresa dedicada a la venta de materiales eléctricos junto con su servicio técnico, se realizó un estudio en el cual se investigó la relación entre el control de inventarios y la rentabilidad de la empresa. El método que se empleó para este estudio fue realizar entrevistas y observaciones que permitan conocer el control de inventario que se realiza dentro de la empresa y con base en la observación recopilada se realizó el análisis de la información mediante indicadores financieros junto con la revisión de estados financieros. Los resultados determinan una deficiencia en control de inventarios a lo que se atribuye una baja rentabilidad, debido a que en los estados financieros el 81,9% de Activos Corrientes y el 40,48% del Activo Total corresponden a insumos y mercadería (Rengifo Pezo & Ramírez López, 2017).

Además, Ramírez Reyes y Manotas Duque (2014) demuestran que analizando y controlando ciertos aspectos que mantienen estrecha relación con el inventario de una empresa se podría lograr beneficios importantes para la misma. Por ejemplo: la compra de activos (inventario) y la probabilidad de no poder adquirirlos o venderlos, afectaría las utilidades de la empresa. Estas apreciaciones impulsan a las organizaciones a definir políticas de inventarios ya que tienen un impacto directo en el ámbito financiero.

Por otro lado, Weston y Copeland (1996) emplean la rotación de inventario como una estrategia para el manejo de efectivo, de esa forma logran evitar el agotamiento de las existencias. Para ejecutar este tipo de estrategia, un factor importante es clasificar los insumos o artículos para definir las tácticas idóneas para cada grupo de artículos, y así evitar costos excesivos de ruptura y

de mantenimiento de inventarios, generando una alta satisfacción del cliente (Citado en Parada Gutiérrez, 2009).

También, en una revisión sistemática de literatura relacionada a la gestión de inventarios en empresas retail, la cual se realizó con el propósito de analizar cómo se ha llevado a cabo la gestión de inventarios durante los años 2010 y 2020, se observó que el método que más se utiliza dentro del sector retail es el Método ABC, dicho método fue señalado en 11 de los 20 artículos científicos seleccionados para el estudio mencionado (Teixeira López, 2020). De igual manera, en otro estudio de inventarios en empresas retail, se corrobora la importancia de mantener un equilibrio entre la disponibilidad de productos y la demanda del mercado para evitar la pérdida de ventas y de clientes al no tener la cantidad de mercadería deseada a tiempo. Se considera que este factor está vinculado con el servicio al cliente, lo cual se estima como la carta de presentación de una empresa, por lo tanto, es importante mantener un alto nivel de servicio al cliente con el objetivo de captar más consumidores logrando así un posicionamiento estratégico en el mercado (Chávez Ojeda, 2020).

En cuanto al ámbito nacional, también se observa que se han realizado diversos estudios acerca del inventario y su importancia dentro de las empresas:

Un estudio de control interno de la rotación de Inventarios dentro de una empresa ferretera buscaba analizar la incidencia que tiene la rotación de inventarios en la rentabilidad de la empresa. En este estudio se empleó la técnica de la encuesta, la cual permitió obtener los siguientes resultados: la empresa no ha definido personas responsables del control y mantenimiento de inventarios. Por tal motivo los niveles de inventario son altos, lo que genera varios gastos, entre ellos gastos de mantenimiento, lo que afectaría negativamente a la rentabilidad de la empresa. Además, mediante el análisis estadístico de las encuestas realizadas se acepta la hipótesis planteada

en el estudio la cual indica que la rotación de inventarios genera un impacto indirecto en la rentabilidad (Álvarez Pullupaxi, 2015).

Igualmente, Granda León y Rodríguez Gaybor (2013) realizan una investigación con el propósito de disminuir costos al implementar un diseño de gestión de inventarios en un estudio fotográfico, en el cual demuestran que la empresa mencionada no cuenta con una gestión de inventario lo que hacía que la inversión sobre inventarios represente aproximadamente el 42% del total de artículos que poseía. Para contrarrestar los efectos causados por mantener el inventario se propuso emplear la metodología ABC con la cual se logró evidenciar que se disminuyen los costos en un 41% debido a los productos considerados obsoletos en la bodega.

De la misma forma, en un estudio de inventario para el control económico de pedidos en una microempresa de calzado, con el propósito de disminuir los costos de inventario y aumentar los beneficios financieros de la empresa, se empleó el Método ABC y el modelo de Cantidad Económica a Pedir (CEP) a partir de los cuales se obtuvo que los productos que conforman la categoría A resultan ser los más beneficiosos para la microempresa y junto con la CEP se logró fijar la cantidad y el punto de reorden con el propósito de no desabastecer a la empresa y a su vez a los clientes (Zambrano Silva et al., 2018).

Así también, en el estudio de métodos para la gestión de inventarios con el propósito de mejorar la eficiencia y la toma de decisiones en una organización, se emplearon políticas de inventario Mini-Max junto con la metodología ABC con las cuales se fijaron las cantidades mínimas y máximas de productos que se deben mantener de cada una de las categorías y se comprobó que a partir de este modelo se redujo los niveles de inventario en ciertas materias primas y de la misma forma se estableció que materias primas requieren aumentar su nivel de inventario

para evitar los costos de ruptura o escasez, mejorando así la eficiencia económica de la empresa (Veloz Navarrete & Parada Gutiérrez, 2017).

En consecuencia, después de una revisión de literatura relevante, no se encuentran estudios determinantes que mencionen el impacto que genera una gestión de inventarios en la rentabilidad de la empresa. Con base en lo expuesto y considerando la importancia del sector retail para el país, es necesario proporcionar mecanismos de vanguardia para mantener su rentabilidad y sostenibilidad. Por lo cual, en este estudio se propone realizar una gestión de inventario para empresas retail. Para esto se tomó la clasificación de inventarios ABC por el método de “Dos criterios de Flores”, el cual consiste en realizar la clasificación de los productos de la empresa bajo los dos criterios más relevantes relacionados a los productos los mismos que serán validados por la empresa. Una vez definidos los criterios relevantes se realiza una clasificación individual con cada uno de los criterios establecidos, después con base en las clasificaciones individuales se realiza una clasificación final empleando la matriz de clasificación del método de “Dos criterios de Flores”.

Ahora bien, para emplear el método mencionado se requiere partir de un análisis de la situación actual de la empresa empleando indicadores clave de riesgo, tales como: Porcentaje de devolución de productos; Activos invertidos en inventario por tienda; Rotación de inventario por tienda; Duración de inventario por tienda; Porcentaje de tipo de productos en la empresa; Nivel de inventario por tienda y Stock de seguridad, los mismos que han sido establecidos previamente para ello se emplean los datos proporcionados y validados por parte de la empresa de estudio.

Para comprobar el modelo presentado, se ha optado por la realización de una simulación de Montecarlo. Debido a que se va a trabajar con variables que se comportan estocásticamente con el

tiempo. Es importante conocer que actualmente la simulación no se basa solamente en un contexto de línea de espera o cola, por esta razón se puede emplear simulaciones en áreas como redes de comunicación, sistemas biomédicos, comportamiento de un cliente, control de inventario, manufactura, estrategias, pronósticos, entre otros. Un pionero de la simulación es el método Montecarlo, que va dirigida hacia la estimación de parámetros estocásticos o determinísticos con base en el muestreo aleatorio (Taha, 2004). En caso de tener un problema estocástico se recurre a distribuciones de probabilidad, caso contrario se obtiene soluciones aproximadas simulando un proceso estocástico cuya función de distribución acumulada satisfaga los requerimientos de la solución del problema determinístico (Guerrero Parra, 2005).

El método de Montecarlo se ha utilizado con mucha eficacia en diversas fases de la gestión de inventario, tales como: establecimiento de puntos de renovación de pedidos, determinación del consumo durante el periodo de reposición, en modelos de programas de producción y de inventarios, en sistemas combinados, entre otros. Este método de simulación permite determinar cuál de entre varias alternativas puede llegar a tener utilidad práctica ante un problema de control de inventarios. Este método usa una serie de números aleatorios para generar una serie de valores que tengan las mismas características de la distribución que sigue una experiencia real que se quiere simular (Guerrero Parra, 2005).

De acuerdo a lo expuesto, el propósito de realizar una simulación de Montecarlo en este estudio es analizar el comportamiento de las variables: ventas, compras, costos asociados a inventarios y con ello ver como fluctúan los indicadores claves de riesgo (KRI's) propuestos, todo esto bajo ciertos parámetros que se establecen en dicha simulación.

Finalmente, cabe destacar que lo que se busca al plantear esta metodología es abordar el impacto de mantener una gestión de inventarios mediante la clasificación de productos e

indicadores clave de riesgo, basados en criterios específicos de clasificación, sobre la rentabilidad de una empresa.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología que se utilizó es de tipo cuantitativo correlacional ya que a través de la recopilación de datos y su posterior análisis nos permite investigar el comportamiento y el desempeño de las organizaciones a partir de un estudio secuencial de dos o más variables, categorías o conceptos. Así pues, la presente investigación está orientada al estudio del desempeño de empresas retail del sector de alimentos. La empresa que forma parte del estudio se seleccionó considerando las características y requerimientos de la investigación. Como caso de estudio forma parte un supermercado el mismo que tiene cuatro sucursales que por términos de confidencialidad en adelante llamaremos A, B, C y D.

Para el desarrollo del modelo se recopilaron datos históricos, durante los meses de septiembre a diciembre del 2020 junto con enero y febrero del 2021, de las variables relevantes para el estudio en la empresa retail. La propuesta se desarrolló en función al esquema metodológico representado en la ilustración 1.

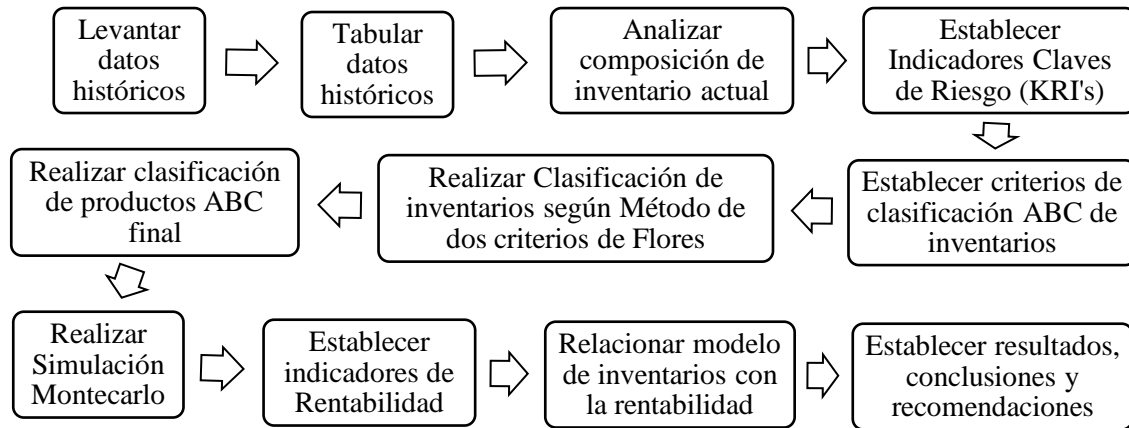


Ilustración 1. Diagrama de flujo de metodología del presente estudio.

Elaboración propia

Metodología propuesta

1. Recopilación de datos históricos de la empresa que forma parte del estudio

En primer lugar, se recopiló toda la información relacionada al inventario de la empresa minorista durante un período determinado. A partir de los datos obtenidos se realizó una segmentación acorde a las características de la empresa tales como: sucursales bodegas u otros.

2. Tabulación de los datos históricos obtenidos de la empresa del caso de estudio

Con base en los datos obtenidos para el análisis y empleando el software Power BI y Microsoft Excel 2016 se filtró la información necesaria para el modelo a plantear. Dentro de los requisitos necesarios para el desarrollo de este están: Categoría a la que pertenece el producto, ubicación inicial y final del producto, nombre del producto, cantidad de compra y de venta del producto, costo de adquisición de los productos, precio de venta de los productos, cantidad de devolución de productos, fecha de compra y de venta de los productos, mes de inventario y cantidad de producto en inventario.

3. Análisis de los datos obtenidos y el inventario de la empresa

Con base en la revisión bibliográfica se estableció el empleo de Indicadores Clave de Riesgo (Key Risk Indicator - KRI), los cuales se configuran como una medida de criticidad que trata de predecir pérdidas potenciales por rendimiento operativo. El empleo de KRI's permite establecer un sistema de gestión que posibilita conocer el nivel de rendimiento operativo de una empresa y tener una visión desde diferentes ámbitos de su perfil de riesgo (Fernández-Laviada, 2007). Es importante mencionar que los indicadores clave de riesgo (KRI's) son aplicables a todo tipo de empresa. Se puede observar un mayor empleo de KRI's en empresas o comercios que tienen altos índices de riesgo con respecto al personal o que poseen gran cantidad de clientes, es decir, una empresa que se dedique a las ventas al por menor (Rubén, 2019).

En las empresas retail se emplean KRI's con el propósito de prevenir que las ventas disminuyan por diversos factores, ya que dentro de las ventajas de utilizar KRI's se tiene que: permiten conocer zonas físicas dentro de la empresa con alto riesgo para anticipar y minimizar pérdidas; permiten conocer debilidades en los controles con el propósito de resolver problemas y fortalecer dichos controles; se pueden establecer objetivos relacionados con los KRI de tal forma que se puede condicionar el comportamiento del personal de la organización para alcanzar resultados planteados y se puede asignar capital económico a diferentes líneas basado en KRI's (Delfiner & Pailhé, 2009).

Para el caso de estudio se pretende emplear KRI's para conocer las debilidades y fortalezas que presenta el control de inventarios dentro de las empresas retail. Cabe mencionar que la gestión de inventarios afecta a diversos costos en los que incurre cualquier empresa, tales como: costos de adquisición, costos de manejo, costos de faltantes, de los mismo que derivan: costos de espacio, de capital, de servicio de inventario, de riesgo de inventario, costo por pérdida de ventas, costos por

pedidos pendientes, entre otros. Con base en la relación que tiene el inventario con cada uno de los costos mencionados, se analizó los riesgos que implica para la empresa el no tener control y prever estos riesgos y no poder tomar medidas de acción pertinentes. La tabla 1 presenta un listado de riesgos de las empresas retail generados por la falta de una adecuada gestión de inventarios:

Tabla 1. Riesgos asociados a inventarios en Empresas Retail

Autores	(Chuang & Oliva, 2015)	(Thiesse & Buckel, 2015)	(Chua et al., 2017)	(Zhou & Piramuthu, 2015)	(Modak & Kelle, 2019)	(Aydinliyim et al., 2017)	(Joydeep et al., 2019)	(Ries et al., 2017)
Riesgos								
Incertidumbre sobre la demanda de productos en el mercado.		X						
Ventas perdidas		X						
Cientes insatisfechos	X							
Pérdida de clientes a corto y largo plazo	X							
Productos faltantes - Inventario agotado - Nivel de escasez al momento de la compra		X						
No se tiene ingresos monetarios por pérdidas de ventas	X							
No saber con qué frecuencia se disminuye el inventario			X					
Disponibilidad del producto	X							
Contar con poca o demasiada variedad de productos		X		X	X			
Devolución de productos						X		

Retrasos de abastecimiento					X		X	X
Productos rezagados					X			

Elaboración propia

De acuerdo a lo expuesto y considerando los requerimientos de esta investigación se han establecido Indicadores claves de riesgo (KRI's) basándose en los riesgos a los cuales está sujeta la empresa de estudio, los mismos que se detallan en la tabla 2 a continuación:

Tabla 2. Indicadores asociados a inventarios en Empresas Retail

Indicador Riesgos	Porcentaje de Devolución de Productos	Activos Invertidos en Inventario por tienda	Rotación de Inventario por tienda	Duración de Inventario por tienda	Porcentaje de tipo de productos en la tienda	Nivel de Inventario en la tienda	Stock de Seguridad
Incertidumbre sobre la demanda de productos en el mercado.		X		X		X	X
Ventas perdidas		X		X	X	X	X
Clientes insatisfechos	X		X		X	X	
Pérdida de clientes a corto y largo plazo			X		X	X	
Productos faltantes - Inventario agotado - Nivel de escasez al momento de la compra		X	X	X		X	X
No se tiene ingresos monetarios por pérdidas de ventas		X	X			X	X
No saber con qué frecuencia se disminuye el inventario			X	X		X	
Disponibilidad del producto			X	X		X	X
Contar con poca o		X			X	X	X

demasiada variedad de productos							
Devolución de productos	X						
Retrasos de abastecimiento	X					X	
Productos rezagados			X	X		X	

Elaboración propia

Indicadores Claves de Riesgo.

Porcentaje de Devolución de Productos. El indicador de porcentaje de devoluciones en relación a las ventas en su valor monetario tiene como objetivo controlar el volumen de devolución de productos comprados en relación con el volumen de venta. Este indicador puede ser calculado cada mes para analizar el impacto que tendría un alto porcentaje de devoluciones el cual representaría falencias en la venta de productos o en características de los mismos que no cumplen con las expectativas del comprador. A partir de los resultados que se obtenga de este indicador se debe considerar y analizar las causas por las que se tiene dichos porcentajes (Westreicher, 2021).

Fórmula:

$$\text{Valor} = \frac{\text{Devoluciones por mes (\$)}}{\text{Total de las ventas (\$) + Devoluciones por mes (\$)}} \times 100\%$$

Activos Invertidos en Inventario por Tienda. El Indicador de Activos Invertidos en Inventario trata el porcentaje sobre las ventas del dinero gastado en compras con el fin de controlar la evolución del volumen de compra en relación con el volumen de venta. El cálculo de este indicador se da cada mes con el propósito de conocer el impacto de la actividad de compras en relación con las ventas de la empresa con el fin de tomar acciones de optimización de las compras y posibles negociaciones con proveedores (Mora García, 2012).

Fórmula:

$$\text{Valor} = \frac{\text{Valor de Compra (\$)}}{\text{Total de las ventas (\$)}}$$

Rotación de Inventario por Tienda. Al analizar la rotación de inventario se conoce la proporción entre las ventas y las existencias promedio e indica el número de veces que el capital invertido se recupera a través de las ventas. El objetivo de este indicador es controlar la cantidad de productos que son despachados desde el centro de distribución. Lo ideal es mantener altos índices de rotación para lo cual se deben establecer y diseñar políticas de entregas frecuentes, con tamaños muy pequeños. Para poder trabajar con este principio es fundamental mantener una excelente comunicación entre cliente y proveedor (Mora García, 2012).

Fórmula:

$$\text{Valor} = \frac{\text{Ventas acumuladas (\$)}}{\text{Inventario Promedio (\$)}} = \text{Número de veces}$$

Duración de Inventario por Tienda. La duración de inventario hace referencia a la proporción entre el inventario final y las ventas promedio del último periodo e indica cuantas veces dura el inventario que se tiene. Este indicador tiene como propósito controlar los días de disponibilidad de productos almacenados en el centro de distribución. Al emplear la primera

UCUENCA

fórmula descrita a continuación se da a conocer cuantos días ha permanecido el inventario en la tienda mientras que al multiplicar esta fórmula por 30 días se da a conocer la disponibilidad que tendrá el inventario en la tienda. Este tipo de indicador se puede calcular cada mes para de esta forma conocer su impacto ya que al obtener niveles altos en este indicador muestran demasiados recursos empleados en inventarios que pueden no tener una materialización inmediata y que está corriendo con el riesgo de ser perdido o sufrir obsolescencia (Mora García, 2012).

Fórmula:

$$Valor = \frac{Inventario\ final\ (\$)}{Ventas\ Promedio\ (\$)}$$

$$Valor = \frac{Inventario\ final\ (\$)}{Ventas\ Promedio\ (\$)} * 30\ días$$

Porcentaje de Tipo de Productos en la Empresa. El análisis del surtido de productos sirve para tener un indicio de que ítems tiene mayor participación y mejor desempeño en los puntos de ventas, sucursales o bodegas. Conocer el porcentaje de qué tipo de productos maneja una empresa es importante para saber cómo manejar el inventario y que políticas establecer acorde a cada uno de los productos o cada categoría de productos. Se puede realizar este análisis cada mes (Meneghel, 2020).

Nivel de Inventario por Tienda. El indicador nivel de inventario permite conocer el estado en el que se encuentran los productos en un determinado periodo de tiempo, es decir, permite saber si se tienen altas o bajas cantidades de productos. Para conocer el nivel de inventario en un determinado periodo de tiempo se considera el inventario final que posee la empresa en dicho periodo. Se establece cierto control de inventario para conocer su impacto ya que de este depende la satisfacción del cliente o la eficiencia de producción de una empresa, factores que repercuten en

UCUENCA

la rentabilidad de la misma. Los niveles de inventario deben permanecer bajos para reducir costos, conservar espacio y mantener la empresa. El propósito de este indicador es establecer el nivel óptimo de inventario necesario para satisfacer la demanda, evitando al mismo tiempo costos de almacenamiento excesivos o materiales desperdiciados (Henderson, 2020).

Stock de Seguridad. Este indicador hace referencia a mantener una cantidad adicional de stock para satisfacer cualquier aumento repentino de la demanda. El objetivo de este indicador es reducir el riesgo de que los productos se agoten debido a la fluctuación de la demanda de los consumidores. Cuando la cifra de este indicador es alta puede incurrir en elevados costos de mantenimiento de inventario y se puede tener pérdidas de productos y con ello pérdidas monetarias. Por otra parte, cuando hay poco stock se puede incurrir en pérdida de ventas. Para el cálculo del stock de seguridad se multiplican datos como: nivel de servicio deseado, desviación estándar de la demanda y la demanda media de productos (Transeop, 2021).

Mediante el empleo de los KRI's propuestos y con la ayuda del software Power BI Desktop se analizó los datos tratados en el inciso anterior con el fin de tener mayor conocimiento de la situación actual de la empresa en relación al inventario y como este ha tenido diversos cambios en el periodo determinado a analizar.

4. Establecimiento criterios relevantes que permitan la clasificación de inventarios mediante

Método ABC

Tomando en cuenta el objetivo de estudio se propuso realizar un control de inventarios mediante una clasificación ABC. Dado que la clasificación ABC permite planificar de mejor manera los tamaños de orden y la frecuencia con la cual se realizan los pedidos con los proveedores y entregas a los clientes, se puede concentrar en los ítems acorde a las clases A, B, C y en relación a su importancia coordinar inventarios evitando la acumulación de productos considerados menos

UCUENCA

importantes, los cuales se pueden convertir en obsoletos rápidamente generando problemas de almacenamiento. En definitiva, la clave al momento de realizar una clasificación de productos, consiste en liberar capital invertido en inventarios de seguridad de ítems con baja variabilidad y distribuirlo en inventarios de seguridad de ítems con alta variabilidad (Vidal Holguín, 2017).

Cabe resaltar que en este tipo de clasificación se diferencia los ítems y se establece las prioridades de cada categoría. A este método también se lo conoce como principio de Pareto en el cual se detallan los criterios de inventario para centrar los activos en los productos más importantes, con mayor preferencia, sobre los productos que no tienen gran importancia. Se considera que una reducción del 25% del inventario de los ítems correspondientes a la clase “A” podría causar que el valor del inventario se reduzca en un 20% (Veloz Navarrete & Parada Gutiérrez, 2017). En relación a lo mencionado, la clasificación ABC categoriza los productos basándose en el impacto del valor total de inventario, de costos y de ventas. Según Causado Rodríguez (2015) este método permite crear categorías de los productos como:

Clase A: corresponde a productos que representan el 80% del valor total del inventario y el 20% del total de productos o artículos.

Clase B: correspondiente a artículos que representan el 15% del valor total del inventario y el 30% del total de productos o artículos.

Clase C: corresponde a artículos o productos que representan el 5% del valor total del inventario y el 60% del total de productos o artículos.

En relación al Método de Control de Inventarios – clasificación ABC, es conveniente mencionar que existen diversas técnicas empleadas para realizar este tipo de clasificación entre las cuales se encuentra:

En primer lugar, clasificación por Precio Unitario, en el cual se promedia los precios unitarios de los productos de un determinado periodo, se ordena los productos en orden descendente y se los clasifica según el método ABC. En segundo lugar, clasificación por Valor Total, este tipo de sistema considera el valor total de inventarios y fija el porcentaje de importancia para cada nivel de clasificación. Este tipo de sistema promedia los valores totales invertidos en los inventarios de los productos de un determinado periodo. En tercer lugar, clasificación por Utilización y Valor, esta técnica considera datos históricos en los que se evidencia el nivel de consumo de cada producto y su costo correspondiente, también requiere un porcentaje de importancia para cada nivel de clasificación. Finalmente, clasificación por su aporte a las utilidades, esta técnica considera las utilidades que genera cada producto del inventario (Guerrero Salas, 2017).

A más de la clasificación ABC de productos existe la opción de realizar un tipo de clasificación mediante la puntuación de los artículos del inventario considerando factores críticos. La Cámara de Comercio de Málaga (2019) considera factores críticos o variables tales como:

- El precio de producto el cual permite conocer o determinar el segmento del mercado.
- El grado de cobertura en el mercado, que dependerá del nivel de acogida del producto por parte de los consumidores, así como si el producto es exclusivo o escaso en el mercado.
- El grado de satisfacción del cliente, que consiste en verificar la conformidad de los clientes con respecto al servicio brindado y al producto recibido
- Atributos o características de los productos con mayor y menor venta mediante la formulación de una lista de elementos más representativos de dichos productos
- Riesgo de obsolescencia de los productos
- Plazos de entrega del proveedor

- Grado de dificultad para adquirir los productos
- Rotación de inventarios.

Además, la metodología Control de Inventario Multicriterio (Multicriteria Inventory Control, MCIC), se basa en algunos criterios que han sido usados durante el tratamiento de problemas de inventario de las organizaciones como: demanda y ventas anuales, consumo o utilización anual, inventario promedio, costo unitario, volumen, criticidad, costo anual del inventario, costo anual (demanda/ventas), costo anual (consumo/utilización), tiempo de entrega, escasez, durabilidad, sustituibilidad, reparabilidad, número de proveedores y almacenabilidad. En síntesis, la metodología MCIC recopila diversas herramientas y técnicas para dar un adecuado control de inventario dentro de las empresas, entre ella la Matriz de dos criterios de Flores (Arboleda Zúñiga & Castillo, 2016).

5. Clasificación de inventarios según el Método de dos criterios de Flores y clasificación final

ABC

Como se mencionó en el punto 4, dentro de la metodología Control de Inventario Multicriterio está la Matriz de dos criterios de Flores.

Matriz de dos criterios de Flores. La “Matriz de dos criterios de Flores” toma los ítems, dos criterios relevantes para la empresa, considerando el tipo de productos que esta fabrica o comercializa, y se evalúan por partes, para ubicarlos dentro de una matriz, reclasificándolos nuevamente y obteniendo la clasificación ABC bajo dichos criterios. Esta matriz significa que una vez clasificado cada uno de los ítems por los dos criterios se debe reclasificar cuál de ellos clasificó como A por el primer y segundo criterio, cual es A en el primero y B en el segundo, cual A en el primero y C en el segundo, así sucesivamente hasta agruparlos en cada una de las casillas de la tabla 3. Posterior a ello, todos los ítems que ingresaron en la matriz como AA, AB y BA se reubican

como los nuevos ítems tipo A, los AC, BB y CA se ubican como los nuevos ítems tipo B y por último aquellos que quedaron dentro del BC, CB y CC conforman los ítems tipo C según la metodología de la comparación de dos criterios de Flores, tal como se señala en la tabla 4. (Arboleda Zúñiga & Castillo, 2016, p.7)

Tabla 3. Matriz de Dos Criterios de Flores

Matriz de Dos Criterios		Segundo Criterio		
		A	B	C
Primer Criterio	A	AA	AB	AC
	B	BA	BB	BC
	C	CA	CB	CC

Elaborado por: (Arboleda Zúñiga & Castillo, 2016).

Tabla 4. Combinación ABC para Clasificación Final

Combinación	Clasificación	Combinación	Clasificación	Combinación	Clasificación
AA	A	AB	B	AC	C
BA	A	BB	B	BC	C
CA	A	CB	B	CC	C

Elaborado por: (Arboleda Zúñiga & Castillo, 2016)

Dentro de la “Matriz de dos criterios de Flores” se establecen dos criterios relevantes en relación a los productos con los cuales se desea realizar la clasificación ABC de inventarios. Existen diversos criterios a ser considerados dentro de una clasificación de inventarios, como se pudo constatar en el punto 4. A partir de los criterios mencionados y considerando los datos obtenidos de la empresa se seleccionan los dos criterios: demanda y costo unitario del producto, para el desarrollo del modelo que se plantea como caso de estudio.

6. Simulación Montecarlo de inventario.

La simulación es la mejor alternativa de la observación de un sistema ya que permite recopilar información pertinente acerca del comportamiento de un sistema al paso del tiempo. Considerando lo mencionado al inicio de esta investigación el método de Montecarlo se ha utilizado con mucha eficacia en diversas fases de la gestión de inventario. Por tal motivo, en el desarrollo de este modelo se propuso realizar una simulación Montecarlo, para lo cual es necesario seleccionar los datos a simular, en este caso se seleccionaron los datos correspondientes a la categoría “A” de la clasificación ABC realizada en el inciso anterior los mismos que fueron sometidos a un análisis de distribución de probabilidad con el empleo del software Minitab 20.3 para así obtener los números aleatorios que se deben ingresar en el simulador.

7. Indicadores de Rentabilidad basándose en los datos que se obtuvieron de la empresa del caso de estudio.

Se define a la rentabilidad como el beneficio generado a partir de una inversión. Es el residuo generado entre el beneficio obtenido en base al gasto incurrido, por lo que se considera necesario incrementar las ventas y disminuir los costos desde la correcta selección de materia prima o insumos, mano de obra, entre otros costos indirectos (García Aguilar et al., 2017). Además, la rentabilidad en una empresa es un indicador de cómo están los ingresos obtenidos en relación con los recursos utilizados y de esta forma permite verificar que tan eficiente es el manejo del uso de recursos mediante indicadores como el valor actual neto, el periodo de retorno de la inversión, la tasa interna de retorno, la estructura de los costos, los puntos de equilibrio, el análisis de la sensibilidad, entre otros (Morocho Romero, 2015).

Por consiguiente, los indicadores de rentabilidad son una herramienta de análisis cuya importancia radica en medir la eficacia de la gestión que realice la empresa la cual se ve reflejada en las utilidades. Así pues, la rentabilidad se ve afectada por la inversión que realizan las empresas

UCUENCA

en sus activos corrientes (inventarios) junto con su financiamiento ya que forman parte de sus balances financieros. Por lo general, en las grandes empresas se ha realizado el análisis de la rentabilidad desde ya varios años atrás, pero en las empresas pequeñas no es algo común por lo cual se considera que es algo que requiere mayor atención. Así pues, enfocarse en la rentabilidad de una pequeña empresa es importante ya que permite conocer la capacidad que posee la misma para funcionar sin requerir que los accionistas constantemente aumenten el capital (Cano Flores et al., 2013).

Fórmulas:

Indicador de Rentabilidad Margen de Utilidad bruta

$$\text{Margen de Utilidad bruta} = \frac{\text{Utilidad bruta (\$)}}{\text{Total de las ventas (\$)}} \times 100\%$$

$$\text{Utilidad bruta} = \text{ingresos operacionales (total de ventas)} - \text{costo de ventas}$$

Indicador de Rentabilidad Margen operacional

$$\text{Margen operacional} = \frac{\text{Utilidad operacional (\$)}}{\text{Total de las ventas (\$)}} \times 100\%$$

$$\text{Utilidad operacional} = \text{Utilidad bruta} - \text{gastos operacionales}$$

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La empresa de estudio denominada “XYZ” tiene 4 sucursales a las cuales se denominarán “Tienda A”; “Tienda B”; “Tienda C” y “Tienda D”. De las sucursales antes denominadas se obtuvo toda la información relacionada con inventarios tales como: categoría del producto, ubicación inicial y final del producto, nombre del producto, cantidad de compra y de venta del producto,

costo de adquisición de los productos, precio de venta de los productos, cantidad de devolución de productos, fecha de compra y de venta de los productos, mes de inventario y cantidad de producto en inventario.

Mediante el empleo de los KRI's propuestos y con la ayuda del software Power BI Desktop se analiza los datos mencionados anteriormente con el fin de tener mayor conocimiento de la situación actual de la empresa en relación al inventario y como este ha tenido diversos cambios en el periodo septiembre, octubre, noviembre y diciembre del año 2020 incluyendo también los meses enero y febrero del año 2021. Para conocer la situación actual de la empresa se planteó varios KRI's, los mismos que están descritos en la etapa 3 de la metodología descrita, a partir de dichos indicadores se obtienen los siguientes resultados:

Indicadores Claves de Riesgo de la Empresa

Porcentaje de Devolución de productos de la Empresa Caso de Estudio

Con base a lo expuesto y al análisis de los datos obtenidos por parte de la empresa se observa en la ilustración 2 y 3, que la tienda con mayor índice de devolución de productos es aquella denominada "C", la cual genera \$151545.95 en ventas y con un porcentaje de 3.23% en devoluciones; en segundo lugar, la tienda "D" genera \$213044.64 en ventas y tiene el 1.18% en devoluciones; en tercer lugar, la tienda "A" genera \$281122.52 correspondiente a ventas y el 1.07% en devoluciones, y finalmente, la tienda "B" la cual aporta \$270374.47 en ventas y en devoluciones con el 0.14%.

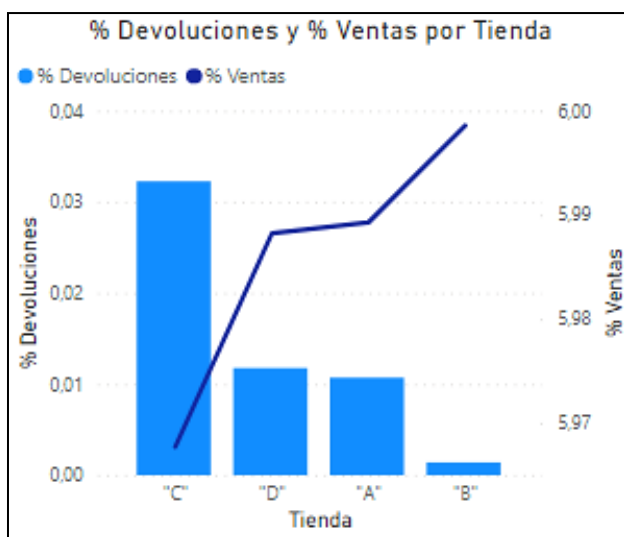


Ilustración 2. Porcentaje de devoluciones por tienda.

Elaboración propia

Tienda	Año	Mes	Ventas por mes (\$)	Devoluciones por mes (\$)	% Ventas	% Devoluciones
"A"	2020	9	46495,78	143,67072	99,6920%	0,3080%
"A"	2020	10	47028,61	187,2692	99,6034%	0,3966%
"A"	2020	11	45113,26	56,1927	99,8756%	0,1244%
"A"	2020	12	51665,75	65,8192	99,8728%	0,1272%
"A"	2021	1	48137,21	11,78925	99,9755%	0,0245%
"A"	2021	2	42681,91	38,67	99,9095%	0,0905%
"B"	2020	9	45002,62	19,33	99,9571%	0,0429%
"B"	2020	10	46910,19	12,85	99,9726%	0,0274%
"B"	2020	11	44255,15	0	100,0000%	0,0000%
"B"	2020	12	46467,05	25,57	99,9450%	0,0550%
"B"	2021	1	45803,23	0	100,0000%	0,0000%
"B"	2021	2	41936,22	6,581	99,9843%	0,0157%
"C"	2020	9	22845,93	700,33577	97,0257%	2,9743%
"C"	2020	10	26659,79	56,79644	99,7874%	0,2126%
"C"	2020	11	24878,98	0	100,0000%	0,0000%
"C"	2020	12	25870,36	0	100,0000%	0,0000%
"C"	2021	1	26675,17	10,59935	99,9603%	0,0397%
"C"	2021	2	24615,71	0	100,0000%	0,0000%
"D"	2020	9	38985,77	12,5484	99,9678%	0,0322%
"D"	2020	10	38068,00	349,35	99,0906%	0,9094%
"D"	2020	11	34944,48	17,5994	99,9497%	0,0503%
"D"	2020	12	37711,51	11,1522	99,9704%	0,0296%
"D"	2021	1	34428,75	12,3	99,9643%	0,0357%
"D"	2021	2	28906,12	34,51895	99,8807%	0,1193%

Ilustración 3. Porcentaje de devolución de productos por mes y tienda.

Elaboración propia

Duración de Inventario por Tienda

Para analizar la disponibilidad de los productos dentro de la tienda se emplearon las fórmulas detalladas anteriormente, en la etapa 3 de la metodología, las cuales permitieron obtener los resultados que se presentan en las ilustraciones 4, 5, 6 y 40, en los cuales se observa que en la tienda “C” durante el mes 11 correspondiente a noviembre del 2020 hubo mayor permanencia de productos dentro de la tienda, mientras que en el mes 2 correspondiente a febrero del 2021 las tiendas “D”, “A” y “B” hubo mayor permanencia de productos dentro de la tienda. Dados estos resultados se procedería a realizar un estudio para conocer cuáles son las causas que ocasionan que los productos permanezcan todo este periodo en las tiendas y de esa manera buscar soluciones para evitar posibles pérdidas u obsolescencias.

Duración de Inventario					
Año	Mes	Tienda "A"	Tienda "B"	Tienda "C"	Tienda "D"
2020	9	17,96	15,08	31,86	19,71
2020	10	18,99	16,67	30,47	23,25
2020	11	17,76	15,95	33,93	24,32
2020	12	15,55	11,55	25,01	18,51
2021	1	17,64	14,84	26,40	22,55
2021	2	19,88	18,36	28,29	27,96

Ilustración 4. Duración de Inventario por mes y tienda.

Elaboración propia

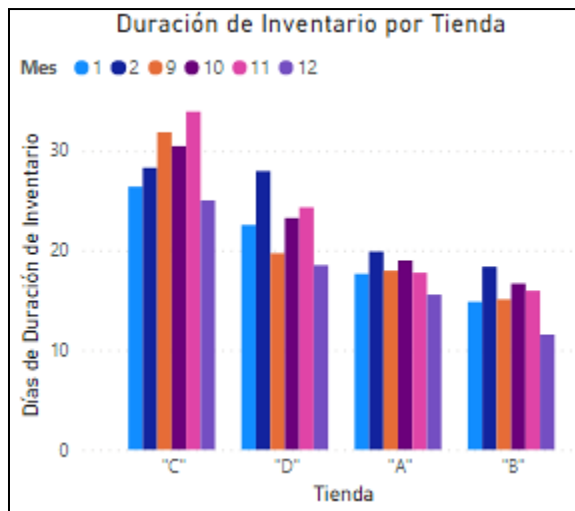


Ilustración 5. Duración de Inventario por tienda.

Elaboración propia

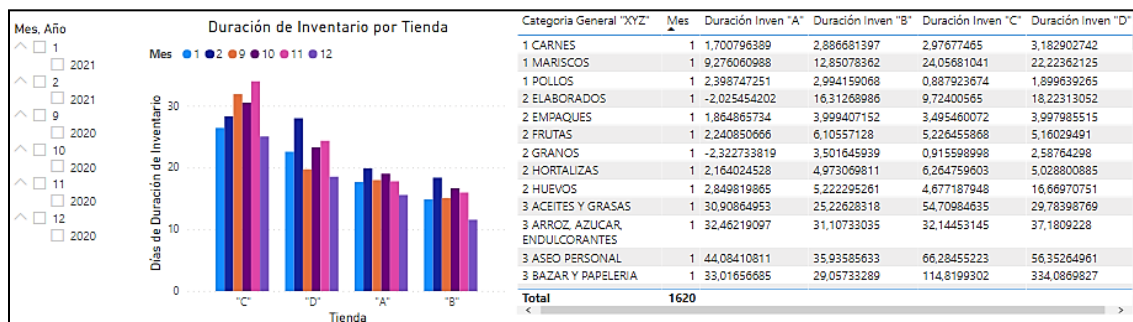


Ilustración 6. Duración de Inventario por tienda y categoría de productos.

Elaboración propia

Activos Invertidos en Inventario por Tienda

Mediante los resultados obtenidos en la ilustración 7 y 8, se observa que la tienda “C” es la que tiene mayor porcentaje de activo invertido en inventario, en especial durante los meses de septiembre y noviembre del 2020 en los cuales se obtuvo un 56% y 58% respectivamente. Estos valores indican como se está dando las compras en relación a las ventas los cuales estarían en proporción 1:2 respectivamente. Por otra parte, las tiendas “D”, “A” y “B” obtienen un mejor porcentaje en activos invertidos en inventario, siendo el mes 9 correspondiente a septiembre del 2020 el cual tuvo un 33%, 30% y 27% respectivamente.

Activos Invertidos en Inventario					
Año	Mes	Tienda "A"	Tienda "B"	Tienda "C"	Tienda "D"
2020	9	30%	27%	56%	33%
2020	10	28%	27%	45%	31%
2020	11	24%	23%	58%	29%
2020	12	30%	24%	41%	30%
2021	1	28%	28%	39%	31%
2021	2	22%	25%	36%	26%

Ilustración 7. Porcentaje de Activo Invertido en Inventario por mes y tienda.

Elaboración propia

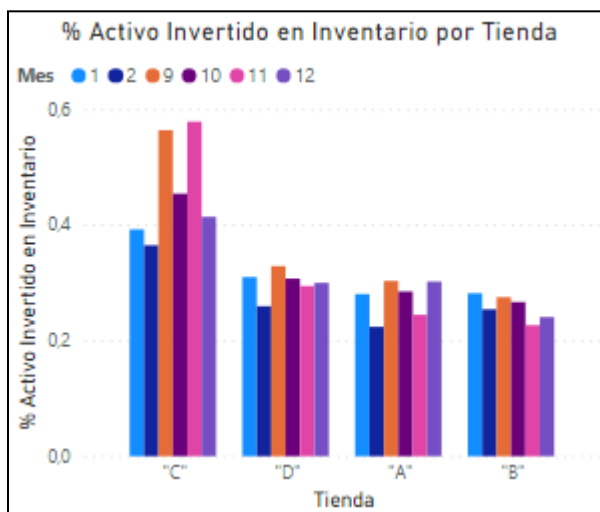


Ilustración 8. Porcentaje de Activo Invertido en Inventario por tienda.

Elaboración propia

Rotación de Inventario por Tienda

En los resultados obtenidos en la rotación de Inventarios representados en la ilustración 9 y 10 se visualiza que durante el mes de diciembre del 2020 se tuvo un alto índice de movimiento de productos en las 4 tiendas de la organización. La tienda “B” tiene un índice de rotación equivalente al 2.6; la tienda “A” un índice de 1.93; la tienda “D” un índice de 1.62 y finalmente la tienda “C” 1.20 veces rota su inventario, cabe mencionar que mientras más altos sean estos índices mayores serán los ingresos económicos de la empresa. En la ilustración 11 y 41 se puede observar de manera más específica como está la rotación de productos por cada categoría en cada mes.

Rotación de Inventario					
Año	Mes	Tienda "A"	Tienda "B"	Tienda "C"	Tienda "D"
2020	9	1,67	1,99	0,94	1,52
2020	10	1,58	1,80	0,98	1,29
2020	11	1,69	1,88	0,88	1,23
2020	12	1,93	2,60	1,20	1,62
2021	1	1,70	2,02	1,14	1,33
2021	2	1,51	1,63	1,06	1,07

Ilustración 9. Rotación de Inventario por mes y tienda.

Elaboración propia

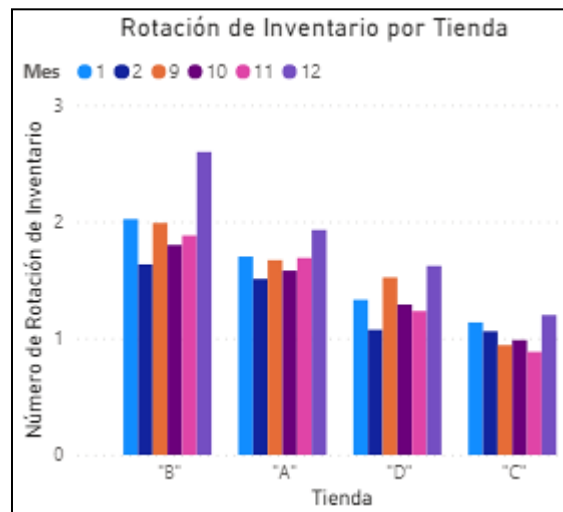


Ilustración 10. Rotación de Inventario por tienda.

Elaboración propia

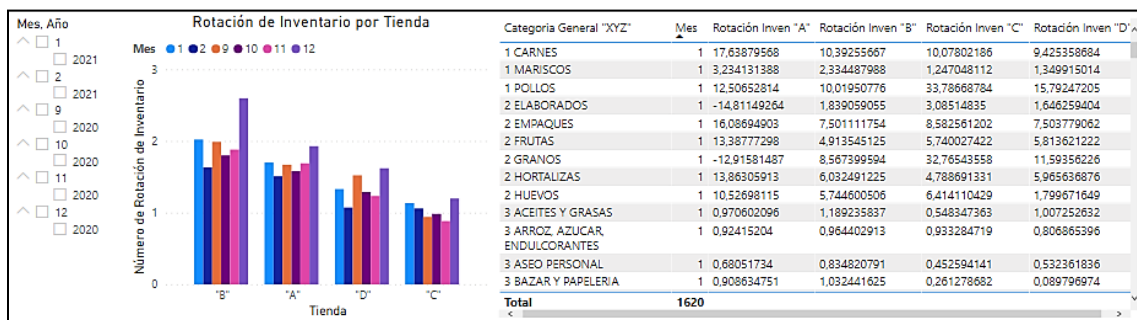


Ilustración 11. Rotación de Inventario por tienda y categoría de productos.

Elaboración propia

Porcentaje de Tipo de Productos en la Empresa

Estos resultados representados en la ilustración 12 se da a conocer que la organización maneja en su mayoría productos no perecibles, con 25 categorías correspondientes a los mismos, estas categorías representan el 69.44% del total que maneja la empresa. Por otra parte, los productos perecibles con 11 categorías representan 30.56% del total de productos que poseen las 4 tiendas.

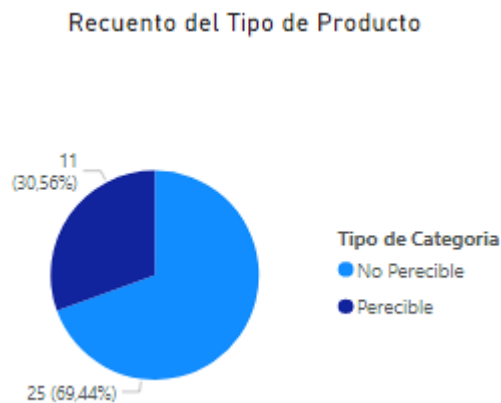


Ilustración 12. Tipo de productos de la empresa.

Elaboración propia

Nivel de Inventario por Tienda

El indicador nivel de inventario permite conocer el estado en el que se encuentran los productos en un determinado periodo de tiempo, es decir, permite saber si se tienen altas o bajas cantidades de productos. Los niveles de inventario deben permanecer bajos para reducir costos, conservar espacio y mantener la empresa. En las ilustraciones 13, 14, 15, 16, 42, 43, 44 y 45 se puede observar como fluctúa el nivel de inventario con relación a las categorías que emplean cada una de las tiendas de la organización. Al comparar los niveles de inventario que tiene cada una de las tiendas se puede analizar de manera más detallada las razones por las cuales se tiene estos resultados y en base a ello establecer un nivel óptimo que permita satisfacer la demanda, evitando al mismo tiempo costos de almacenamiento excesivos o materiales desperdiciados.

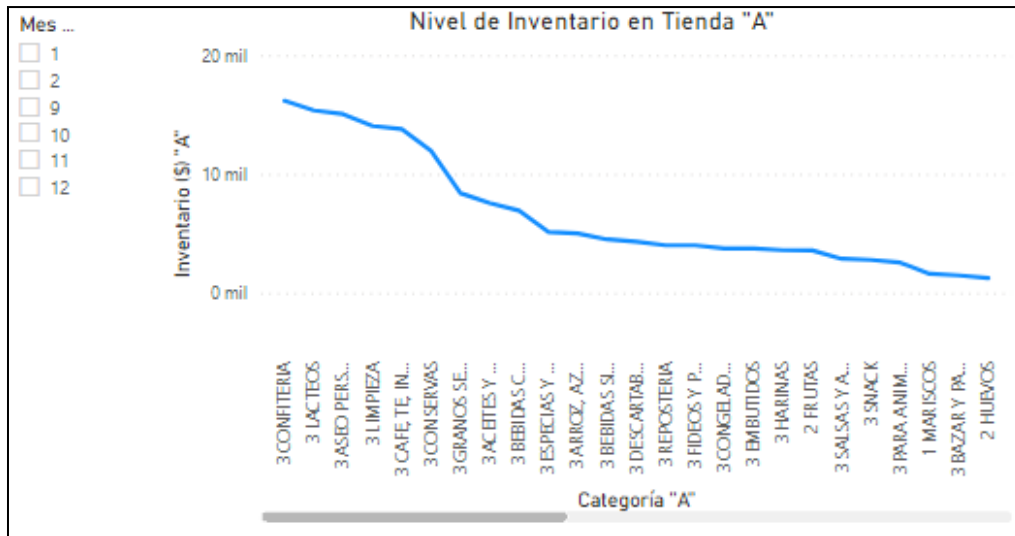


Ilustración 13. Nivel de Inventario por categoría en la tienda "A".

Elaboración propia



Ilustración 14. Nivel de Inventario por categoría en la tienda "B".

Elaboración propia



Ilustración 15. Nivel de Inventario por categoría en la tienda "C".

Elaboración propia

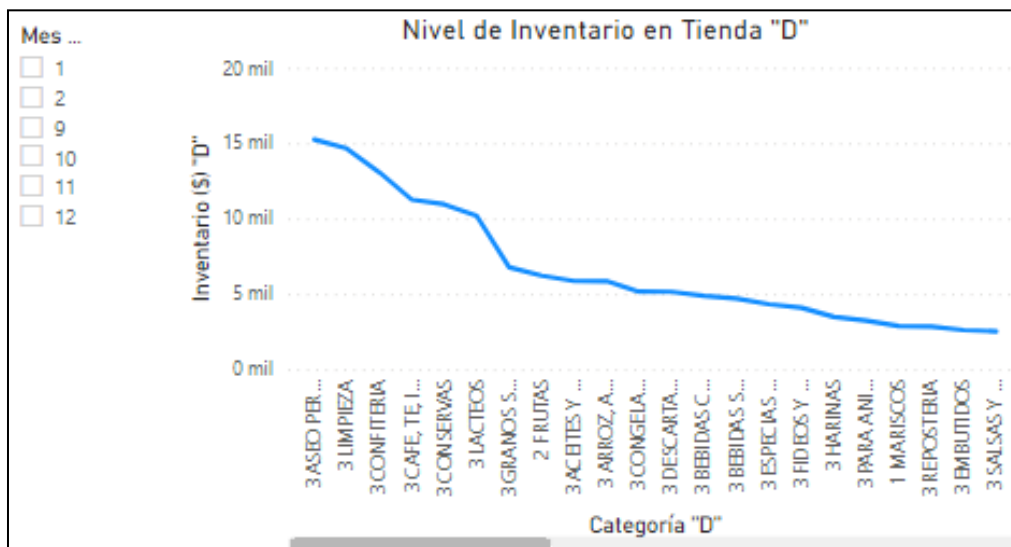


Ilustración 16. Nivel de Inventario por categoría en la tienda "D".

Elaboración propia

Stock de Seguridad por Tienda

Para realizar el cálculo del stock de seguridad de la empresa “XYZ”, se multiplica el nivel de servicio deseado, en este caso se propone el 95% como nivel de servicio, con el fin de evitar un agotamiento, la desviación estándar del tiempo de entrega y la demanda media. De esta forma se

obtiene un valor como stock de seguridad para cada uno de los productos que maneja cada una de las tiendas y de igual manera se puede conocer en relación a las categorías de los productos. Estos resultados están representados en la ilustraciones 17 y 46.

Nombre de Productos	SS "A" 1	Nombre de Productos	SS "C" 1	Categorías
FILETE DE PERNIL DE PAVO 240 A 280 GR	1	FILETE DE PERNIL DE PAVO 240 A 280 GR	1	<input type="checkbox"/> (En blanco)
FILETE DE POLLO 240 A 280 GR	0	FILETE DE POLLO 240 A 280 GR	1	<input type="checkbox"/> 1 CARNES
FILETE DE RES 240 A 280 GR	1	FILETE DE RES 240 A 280 GR	1	<input type="checkbox"/> 1 MARIISCOS
RONDOS BOCADITOS DE MAIZ JAPS 150g	1	RONDOS BOCADITOS DE MAIZ JAPS 150g	3	<input type="checkbox"/> 1 POLLOS
RONDOS BOCADITOS DE MAIZ JAPS 300g	2	RONDOS BOCADITOS DE MAIZ JAPS 300g	4	<input type="checkbox"/> 2 ELABORADOS
RONDOS BOCADITOS DE MAIZ JAPS 80g	1	RONDOS BOCADITOS DE MAIZ JAPS 80g	2	<input type="checkbox"/> 2 EMPAQUES
ABONO HOJARASCA FUNDA	1	ABONO HOJARASCA FUNDA	0	<input type="checkbox"/> 2 FRUTAS
ABRILLANTADOR POLWAX PARA PISOS FLOTANTES 1Lt	1	ABRILLANTADOR POLWAX PARA PISOS FLOTANTES 1Lt	1	<input type="checkbox"/> 2 GRANOS
ABRILLANTADOR VIRGINIA DE CALZADO NEUTRO 900 ml	0	ABRILLANTADOR VIRGINIA DE CALZADO NEUTRO 900 ml	0	<input type="checkbox"/> 2 HORTALIZAS
ABRILLANTADOR VIRGINIA DE PISOS FLOTANTES LAVANDA 400 ml	1	ABRILLANTADOR VIRGINIA DE PISOS FLOTANTES LAVANDA 400 ml	1	<input type="checkbox"/> 2 HUEVOS
ABRILLANTADOR VIRGINIA DE PISOS FLOTANTES LAVANDA 900 ml	1	ABRILLANTADOR VIRGINIA DE PISOS FLOTANTES LAVANDA 900 ml	1	<input type="checkbox"/> 3 ACEITES Y GRASAS
ACEITE VIVI GIRASOL 500ml	2	ACEITE VIVI GIRASOL 500ml	1	<input type="checkbox"/> 3 ARROZ, AZUCAR, E
ACEITE ARBOLITO OLIVA LATA 500g	1	ACEITE ARBOLITO OLIVA LATA 500g	1	<input type="checkbox"/> 3 ASEO PERSONAL
ACEITE ARBOLITO OLIVA LATA 250g	1	ACEITE ARBOLITO OLIVA LATA 250g	1	<input type="checkbox"/> 3 BAZAR Y PAPELERIA
ACEITE CARBONELL DE OLIVA EXTRAVIRGEN 250ml	1	ACEITE CARBONELL DE OLIVA EXTRAVIRGEN 250ml	0	<input type="checkbox"/> 3 BEBIDAS CON ALCO
ACEITE CARBONELLDE OLIVA EXTRAVIRGEN 500ml	1	ACEITE CARBONELLDE OLIVA EXTRAVIRGEN 500ml	1	<input type="checkbox"/> 3 BEBIDAS SIN ALCO.
ACEITE CRIOLLO 1Lt	1	ACEITE CRIOLLO 1Lt	1	<input type="checkbox"/> 3 CAFE, TE, INFUSION
Total	426520	Total	136408	<input type="checkbox"/> 3 CONFITERIA
Nombre de Productos	SS "B" 1	Nombre de Productos	SS "D" 1	<input type="checkbox"/> 3 CONGELADOS
FILETE DE PERNIL DE PAVO 240 A 280 GR	1	FILETE DE PERNIL DE PAVO 240 A 280 GR	1	<input type="checkbox"/> 3 CONSERVAS
FILETE DE POLLO 240 A 280 GR	1	FILETE DE POLLO 240 A 280 GR	1	<input type="checkbox"/> 3 DESCARTABLES
FILETE DE RES 240 A 280 GR	1	FILETE DE RES 240 A 280 GR	1	<input type="checkbox"/> 3 EMBUTIDOS
RONDOS BOCADITOS DE MAIZ JAPS 150g	5	RONDOS BOCADITOS DE MAIZ JAPS 150g	1	<input type="checkbox"/> 3 ESPECIAS Y CONDI.
RONDOS BOCADITOS DE MAIZ JAPS 300g	5	RONDOS BOCADITOS DE MAIZ JAPS 300g	3	<input type="checkbox"/> 3 FIDEOS Y PASTA
RONDOS BOCADITOS DE MAIZ JAPS 80g	4	RONDOS BOCADITOS DE MAIZ JAPS 80g	1	<input type="checkbox"/> 3 GRANOS SECOS
ABONO HOJARASCA FUNDA	1	ABONO HOJARASCA FUNDA	1	<input type="checkbox"/> 3 HARINAS
ABRILLANTADOR POLWAX PARA PISOS FLOTANTES 1Lt	1	ABRILLANTADOR POLWAX PARA PISOS FLOTANTES 1Lt	1	<input type="checkbox"/> 3 LACTEOS
ABRILLANTADOR VIRGINIA DE CALZADO NEUTRO 900 ml	1	ABRILLANTADOR VIRGINIA DE CALZADO NEUTRO 900 ml	0	<input type="checkbox"/> 3 LIMPIEZA
ABRILLANTADOR VIRGINIA DE PISOS FLOTANTES LAVANDA 400 ml	1	ABRILLANTADOR VIRGINIA DE PISOS FLOTANTES LAVANDA 400 ml	1	<input type="checkbox"/> 3 OCASIONALES
ABRILLANTADOR VIRGINIA DE PISOS FLOTANTES LAVANDA 900 ml	1	ABRILLANTADOR VIRGINIA DE PISOS FLOTANTES LAVANDA 900 ml	1	<input type="checkbox"/> 3 PANADERIA
ACEITE VIVI GIRASOL 500ml	1	ACEITE VIVI GIRASOL 500ml	2	<input type="checkbox"/> 3 PARA ANIMALES
ACEITE ARBOLITO OLIVA LATA 500g	1	ACEITE ARBOLITO OLIVA LATA 500g	1	<input type="checkbox"/> 3 REPOSTERIA
Total	511338	Total	174465	<input type="checkbox"/> 3 SALSAS Y ADERESO
				<input type="checkbox"/> 3 SNACK
				<input type="checkbox"/> 5 BEBIDAS CALINETES
				<input type="checkbox"/> 5 POSTRES

Ilustración 17. Stock de seguridad por categorías y productos de la empresa "XYZ".

Elaboración propia

Para continuar con la metodología propuesta en la etapa 5 se emplea el método de la Matriz de dos criterios de Flores, para llevar a cabo este método se establece dos criterios de clasificación de inventarios tales como: demanda y costo unitario del producto. En base a los criterios seleccionados se procede a realizar la clasificación de cada uno de los productos dentro de las categorías A, B y C de inventarios. El primer criterio de clasificación de productos es la demanda o las ventas de cada producto en determinado periodo de tiempo, mediante este criterio se obtuvieron los siguientes resultados representados en las ilustraciones 18, 19 y 20:

Categorías	Nombre de Productos	Categoría
		A1
1 POLLOS	POLLO PELADO CON MENUDECENCIA x kg	A1
2 HUEVOS	HUEVO CUBANO	A1
1 POLLOS	PECHUGA DE POLLO x kg	A1
2 FRUTAS	AGUACATE x kg	A1
3 LACTEOS	LECHE NUTRI c21 SEMIDESCREMADA 1Lt	A1
3 LACTEOS	LECHE NUTRI c13 ENTERA FUNDA 1Lt	A1
1 POLLOS	POLLO PELADO SIN MENUDECENCIA x kg	A1
1 MARISCOS	CAMARON MEDIANO PELADO EMPACADO 36 x kg	A1
1 POLLOS	MUSLOS DE POLLO x kg	A1
2 FRUTAS	MANZANA ROYAL x kg	A1
2 FRUTAS	NARANJA x kg	A1
2 HUEVOS	HUEVOS RUNA x12 YERBA BUENA	A1
2 FRUTAS	TOMATE DE ARBOL x kg (7 - 9 UNIDADES)	A1
1 MARISCOS	CORVINA DE ROCA FILETEADA EMP x kg	A1
1 POLLOS	PAVO x kg	A1
1 CARNES	CHULETA DE CERDO x kg	A1
1 POLLOS	PIERNA DE POLLO x kg	A1
2 FRUTAS	BANANO FILIPINO(GUINEO 5-7) x kg	A1
3 BEBIDAS CON ALCOHOL	VINO CONO SUR RESERVA ESPECIAL 750ml	A1
1 CARNES	CARNE PURA DE RES kg	A1
1 CARNES	CARNE PURA DE CERDO x kg	A1

Ilustración 18. Clasificación de Inventario bajo el Primer Criterio establecido A1.

Elaboración propia

Categorías	Nombre de Productos	Categoría ABC
3 CAFE, TE, INFUSIONES	HORCHATA DEL AUSTRO 30g	B1
3 REPOSTERIA	GELATINA ROYAL DE FRESA 400g	B1
3 ARROZ, AZUCAR, ENDULCORANTES	AZUCAR MORENA MONTERREY 2kg.	B1
3 CONSERVAS	ATUN REAL LOMITOS EN AGUA 180g	B1
3 FIDEOS Y PASTA	SPAGUETI TAGLATELLI 87 TOSCANA 400g	B1
3 BEBIDAS CON ALCOHOL	RON SAN MIGUEL GOLD 750ml	B1
3 EMBUTIDOS	SALCHICHA DE FREIR CUENCANA ITALIANA 450g	B1
2 FRUTAS	CAMOTE MORADO GS x kg	B1
3 BEBIDAS SIN ALCOHOL	NECTAR NUTRI DE NARANJA c88 1Lt	B1
3 ASEO PERSONAL	ACEITE EL TOKTE DE COCO 190 ml	B1
2 HUEVOS	HUEVO DE CODORNIZ YERBA BUENA x20	B1
3 GRANOS SECOS	LENTEJA SECA VERDE PAMBA 454g	B1
3 ACEITES Y GRASAS	ACEITE LA FAVORITA ACHIOTE 200ml	B1
3 DESCARTABLES	VASO ALEGRIA x1	B1
3 LACTEOS	QUESO SEM.MADURO LONJA KIOSJO 300g	B1
3 CONFITERIA	CEREAL MC DOUGAL LECHE CONDENSADA 380g	B1
3 REPOSTERIA	GELATINA ROYAL UVA 400g	B1
3 GRANOS SECOS	MOROCHO x Kg	B1
3 CONSERVAS	FREJOL CON TOCINO FACUNDO 425g	B1
3 BEBIDAS SIN ALCOHOL	AGUA DASANI S/G 600ml	B1
3 HARINAS	HARINA MIX DE CEREAL INTEGRAL 210g	B1
3 CONFITERIA	CEREAL CHOCAPIC 250g	B1

Ilustración 19. Clasificación de Inventario bajo el Primer Criterio establecido B1.

Elaboración propia

Categorías	Nombre de Productos	Categoría ABC
3 EMBUTIDOS	FILETE DE RES 240 A 280 GR	C1
3 BEBIDAS SIN ALCOHOL	GASEOSA COCA COLA LATA 355ml	C1
3 CONGELADOS	HELADO TOPSY CHOC OSCURO 60ml	C1
3 CONSERVAS	MENESTRA DE LENTEJA FACUNDO 425g	C1
3 CONFITERIA	FRUTOS DESIDRATADOS LOS SECOS 60ml	C1
3 BEBIDAS CON ALCOHOL	LATITUD CERO JUAN ELJURI CONCORDIA 330ml	C1
3 FIDEOS Y PASTA	FIDEO INSTANTANEOS LONCHYS POLLO	C1
3 CONGELADOS	HIELO ALF EN CUBOS FUNDA 1kg	C1
3 LACTEOS	YOGURT TONI MIX CHIQUI	C1
3 ASEO PERSONAL	DESODORANTE SPRAY NIVEA ICE FOR MEN 150ML	C1
2 HORTALIZAS	TOMILLO SECO x kg	C1
3 SALSAS Y ADERESOS	SALSA DE TOMATE ANDES 100g	C1
3 CONFITERIA	CEREAL DE TRIGO CHICHITOS 60g	C1
3 LIMPIEZA	COLORO CLOROX POWER GEL LAVANDA 500ml	C1
3 BEBIDAS SIN ALCOHOL	ENERGIZANTE VIVE 100 BOROJO 475ml	C1
2 FRUTAS	MANZANA ANNA x kg	C1
3 BEBIDAS SIN ALCOHOL	JUGO CIFRUT 1Lt	C1
3 ASEO PERSONAL	SHAMPOO RENCEL SABILA 1000ml	C1
3 REPOSTERIA	PANCAKES CUSI QUINUA Y CHISPAS DE CHOCOLATE 300g	C1
3 CONFITERIA	GALLETAS SALTIN NOEL 315g	C1
3 LIMPIEZA	ABRILLANTADOR VIRGINIA DE PISOS FLOTANTES LAVANDA 900 ml	C1
3 LIMPIEZA	LAVAVAJILLA LAVA LIQ AVENA 600Lt	C1

Ilustración 20. Clasificación de Inventario bajo el Primer Criterio establecido C1.

Elaboración propia

El segundo criterio de clasificación de productos es el costo unitario de cada producto en determinado periodo de tiempo, mediante este criterio se obtuvieron los siguientes resultados reflejados en las ilustraciones 21, 22 y 23:

Categorías	Nombre de Productos	Clasificación ABC
		A2
1 POLLOS	POLLO PELADO CON MENUENCIA x kg	A2
2 HUEVOS	HUEVO CUBANO	A2
1 POLLOS	PECHUGA DE POLLO x kg	A2
3 LACTEOS	LECHE NUTRI c21 SEMIDESCREMADA 1Lt	A2
2 FRUTAS	AGUACATE x kg	A2
3 LACTEOS	LECHE NUTRI c13 ENTERA FUNDA 1Lt	A2
1 POLLOS	POLLO PELADO SIN MENUENCIA x kg	A2
1 MARISCOS	CAMARON MEDIANO PELADO EMPACADO 36 x kg	A2
1 POLLOS	MUSLOS DE POLLO x kg	A2
2 FRUTAS	MANZANA ROYAL x kg	A2
2 HUEVOS	HUEVOS RUNA x12 YERBA BUENA	A2
1 POLLOS	PAVO x kg	A2
3 BEBIDAS CON ALCOHOL	VINO CONO SUR RESERVA ESPECIAL 750ml	A2
1 MARISCOS	CORVINA DE ROCA FILETEADA EMP x kg	A2
2 FRUTAS	TOMATE DE ARBOL x kg (7 - 9 UNIDADES)	A2
1 CARNES	CHULETA DE CERDO x kg	A2
2 FRUTAS	NARANJA x kg	A2
1 POLLOS	PIERNA DE POLLO x kg	A2
2 FRUTAS	BANANO FILIPINO(GUINEO 5-7) x kg	A2
1 CARNES	CARNE PURA DE RES kg	A2
3 LACTEOS	QUESO FRESCO LA CHONTA 500g	A2
1 CARNES	CARNE PURA DE CERDO x kg	A2
1 CARNES	COSTILLA DE CERDO x kg	A2

Ilustración 21. Clasificación de Inventario bajo el Segundo Criterio establecido A2.

Elaboración propia

Categorías	Nombre de Productos	Clasificación ABC
3 CONFITERIA	GALLETA NESTLE PB DE DULCE VAINILLA 380g	B2
3 LIMPIEZA	JABON LAVATODO NARANJA MANDARNA 510g	B2
3 BEBIDAS SIN ALCOHOL	NECTAR NUTRI DE NARANJA c88 1Lt	B2
1 POLLOS	POLLO SIN MENUENCIA EMPAC. x kg	B2
3 SNACK	PATATAS PALITOS 60g	B2
3 LACTEOS	LECHE EVAPORADA DULACS 410g	B2
3 LIMPIEZA	DETERGENTE CICLON XTRAPOWER 1.2kg	B2
3 LIMPIEZA	TOALLA DURAMAX ALTO SCOTT x120	B2
3 LACTEOS	AVENA TONI TRADICIONAL LECHE-CANELA 1 Lt	B2
3 CAFE, TE, INFUCIONES	NESCAFE ALEGRIA MOCACHINO 1kg	B2
1 MARISCOS	LANGOSTINO GRANDE EMPACADO x kg	B2
3 LACTEOS	LECHE CONDENSADA LA LECHERA 100g	B2
3 ASEO PERSONAL	PAÑOS HUMEDOS PANOLINI DOU PACK	B2
3 CONGELADOS	VEGETALES MIXTOS FACUNDO CONGELADO 500g	B2
3 CONSERVAS	FREJOL CON TOCINO FACUNDO 425g	B2
3 CAFE, TE, INFUCIONES	TE MANZANILLA ILE 37g	B2
3 SALSAS Y ADERESOS	SALSA DE TOMATE LOS ANDES 395g	B2
3 FIDEOS Y PASTA	SPAGUETI TAGLATELLI 87 TOSCANA 400g	B2
3 CONFITERIA	CHOCOLATE RAFFAELLO x3	B2
3 CONFITERIA	CEREAL DELMAIZ CHICHITOS 300g	B2
3 ASEO PERSONAL	PAPEL HIGIÉNICO SCOTT MEGA ROLLO x 4	B2

Ilustración 22. Clasificación de Inventario bajo el Segundo Criterio establecido B2.

Elaboración propia

Categorías	Nombre de Productos	Clasificación ABC
3 BEBIDAS CON ALCOHOL	VINO BLANCO SAUVIGNON TOCORNAL 750 ML	C2
3 ASEO PERSONAL	SHAMPOO RENCEL SABILA 1000ml	C2
3 DESCARTABLES	VASO PLASTICO NESCAFE+TAPA	C2
3 SNACK	MANI DE SAL PEQUEÑO	C2
3 ASEO PERSONAL	SHAMPOO H&S MANZANA FRESH 375g	C2
3 HARINAS	HARINA DE MACA NEGRA 180g	C2
3 CONFITERIA	SPARKIES BUBBALOO 25g	C2
3 CONFITERIA	DURAZNOS EN ALMIBAR TOSCANA 410gr	C2
3 DESCARTABLES	GEL ANALGESICO CHANKUAP 30g	C2
3 SNACK	PAPA HOJA NATURAL FLAMINGO 100 g	C2
3 HARINAS	TAPIOCA TAPIORICA MANZANA 400g	C2
3 LIMPIEZA	JABON LAVATODO ARCOIRIS FLORAL 245g	C2
3 PANADERIA	PAN SUPER HOT DOG 8P SUPAN 320g	C2
3 GRANOS SECOS	ARROCILLO x kg	C2
3 ESPECIAS Y CONDIMENTOS	MOSTAZA MAGGI 100 g	C2
3 ASEO PERSONAL	ACONDICIONADOR SAVITAL KERATINA-SAVILA 530ml	C2
3 ASEO PERSONAL	ACONDICIONADOR SAVITAL MULTIVITAMINAS 530ml	C2
3 CAFE, TE, INFUSIONES	TE CEDRON ILE 37g	C2
3 SNACK	PATACON CHIFLE SAL 60g	C2
3 CAFE, TE, INFUSIONES	TE ANIS ILE SOBRE x25. 43g	C2
3 ACEITES Y GRASAS	ACEITE CARBONELL DE OLIVA EXTRA VIRGEN 250ml	C2

Ilustración 23. Clasificación de Inventario bajo el Segundo Criterio establecido C2.

Elaboración propia

A partir de los resultados obtenidos en la clasificación de productos por dos criterios se procede a realizar la clasificación ABC final la cual consiste en comparar la clasificación 1 y la clasificación 2 de cada producto y a partir de ello se asigna la categorización final siguiendo la tabla 4 de la combinación de dos criterios de Flores, los resultados obtenidos se visualizan en las ilustraciones 24, 25 y 26:

Categorías	Nombre de Productos	CATEGORIA 1	CATEGORIA 2	FINAL
1 POLLOS	POLLO PELADO CON MENUDECIA x kg	A	A	A
2 HUEVOS	HUEVO CUBANO	A	A	A
1 POLLOS	PECHUGA DE POLLO x kg	A	A	A
2 FRUTAS	AGUACATE x kg	A	A	A
3 LACTEOS	LECHE NUTRI c21 SEMIDECREMADA 1Lt	A	A	A
3 LACTEOS	LECHE NUTRI c13 ENTERA FUNDA 1Lt	A	A	A
1 POLLOS	POLLO PELADO SIN MENUDECIA x kg	A	A	A
1 MARISCOS	CAMARON MEDIANO PELADO EMPACADO 36 x	A	A	A
1 POLLOS	MUSLOS DE POLLO x kg	A	A	A
2 FRUTAS	MANZANA ROYAL x kg	A	A	A
2 FRUTAS	NARANJA x kg	A	A	A
2 HUEVOS	HUEVOS RUNA x12 YERBA BUENA	A	A	A
2 FRUTAS	TOMATE DE ARBOL x kg (7 - 9 UNIDADES)	A	A	A
1 MARISCOS	CORVINA DE ROCA FILETEADA EMP x kg	A	A	A
1 POLLOS	PAVO x kg	A	A	A
1 CARNES	CHULETA DE CERDO x kg	A	A	A
1 POLLOS	PIERNA DE POLLO x kg	A	A	A
2 FRUTAS	BANANO FILIPINO(GUINEO 5-7) x kg	A	A	A
3 BEBIDAS CON ALCOHOL	VINO CONO SUR RESERVA ESPECIAL 750ml	A	A	A
1 CARNES	CARNE PURA DE RES kg	A	A	A
1 CARNES	CARNE PURA DE CERDO x kg	A	A	A

Ilustración 24. Clasificación Final de Productos, Método de Dos Criterios de Flores "A".

Elaboración propia

Categorías	Nombre de Productos	CATEGORIA 1	CATEGORIA 2	FINAL
3 LACTEOS	MANJAR DE LECHE LA HACIENDA 500g	A	B	B
3 LACTEOS	QUESO MIX CUBOS ALPINA SELECCI ESPECIAL 350g	A	B	B
3 LACTEOS	YOGURT DULACS MORA 1.75g	B	B	B
3 LACTEOS	QUESO PARMESANO ALPINA 40g	A	B	B
3 LACTEOS	QUESO SEM.MADURO LONJA KIOSJO 300g	B	B	B
3 CONFITERIA	CEREAL DE TRIGO CHICHITOS 175g	B	B	B
3 CONFITERIA	CEREAL CHOCAPIC 400g	B	B	B
3 CONFITERIA	GALLETA QUINUA-AMARANTO NUAMA 40g	B	B	B
3 CONFITERIA	CEREAL NESTLE CHOCAPIC 800g	A	B	B
3 CONFITERIA	TORTILLAS DE TRIGO MAYA'S 600g	A	B	B
3 CONFITERIA	TANGO CLASICO 25g x1	A	B	B
3 CONFITERIA	CEREAL MC DOUGAL LECHE CONDENSADA 380	B	B	B
3 CONFITERIA	CEREAL TRIX 230g	A	B	B
3 CONFITERIA	CEREAL CHOCAPIC 250g	B	B	B
3 CONFITERIA	PAN CHOCOLATE EL HORNO	B	B	B
3 CONFITERIA	OREJITAS MISHKI gr	A	B	B
3 CONFITERIA	CHOCOLATE MANICHO 100g	A	B	B
2 FRUTAS	COCO BLANCO x UND	A	B	B
3 LIMPIEZA	DETERGENTE DEJA SUAVIZANTE BRISA 540g	B	B	B
3 LIMPIEZA	MR MUSCULO COCINA NARANJA 500 ml + ANTIG	B	B	B
2 HORTALIZAS	RABANO ROJO ATADO ± 450gr	A	B	B

Ilustración 25. Clasificación Final de Productos, Método de Dos Criterios de Flores "B".

Elaboración propia

Categorías	Nombre de Productos	CATEGORIA 1	CATEGORIA 2	FINAL
3 LACTEOS	LECHE CHOCOLATADA TONI 135cm	B	C	C
3 LACTEOS	QUESO GOUDA AJO EL BUESTE 400g	B	C	C
3 LACTEOS	YOGURT TONI DURAZNO 600ml	B	C	C
3 LACTEOS	YOGURT REY DURAZNO FUNDA 900g	B	C	C
3 LACTEOS	QUESO SAND. LONJA KIOSCO 60g	B	C	C
3 LACTEOS	LECHE DE COCO MY WAY 400ml	B	C	C
3 LACTEOS	YOGURTH LENUTRIT MORA 900g	B	C	C
3 LACTEOS	CREMA DE LECHE REY 200g	B	C	C
3 LACTEOS	QUESO GOUDA EL BUESTE NATURAL 400g	B	C	C
3 LACTEOS	MANJAR DE LECHE FLORESKA 300g	B	C	C
3 LACTEOS	YOGURT REY GUANABANA FUNDA 900g	B	C	C
3 LACTEOS	MANJAR DE LECHE Y COCO FLORESKA 300g	B	C	C
3 LACTEOS	YOGURTH LENUTRIT FRUTILLA 900g	B	C	C
3 LACTEOS	LECHE TONI SEMIDESCREMADA CHOCOLATADA 75	B	C	C
3 LACTEOS	YOGURT LA HACIENDA FRUTILLA 500cc	B	C	C
3 LACTEOS	LECHE EN POLVO LA VAQUITA FUNDA 100g	B	C	C
3 LACTEOS	YOGURT TONI FRUTILLA 600ml	B	C	C
3 LACTEOS	QUESO FRESCO CREMOSO DEL CAMPO KIOSKO 45	B	C	C
3 LACTEOS	LECHE DE SOYA ORIENTAL INST FUNDA 200g	B	C	C
3 LACTEOS	YOGURT REGENERIS BEBIBLE DURAZNO 1000g	B	C	C
3 LACTEOS	YOGURT REGENERIS BEBIBLE FRUTILLA 1000g	B	C	C

Ilustración 26. Clasificación Final de Productos, Método de Dos Criterios de Flores "C".

Elaboración propia

Así mismo, con los resultados obtenidos luego de realizar la clasificación ABC mediante el método de la “Matriz de dos criterios de Flores”, se puede observar en la tabla 5 que en primer lugar, dentro de la clase A están 735 productos los mismos que aportan el 81,23% de la utilidad total que recibe la empresa; en segundo lugar, se tiene 1026 productos correspondientes a la clases B los cuales generan el 13,50% de la utilidad de la empresa y finalmente se observa que los 1800 productos correspondientes a la clase C contribuyen con el 5,27% de la utilidad de la empresa. Estos resultados permiten que la empresa pueda analizar cada una de las categorías de sus productos, con lo cual se puede observar que la categoría C es la que abarca la mayor cantidad de productos que comercializa la empresa y así mismo es la que menor utilidad aporta, lo que conlleva a que la empresa analice los productos que conforman esta categoría con el fin de mejorar el porcentaje de inversión y el porcentaje de utilidad, obteniendo así mejorar el surtido de mercadería y a su vez la asignación de recursos para mejorar su beneficio económico.

Tabla 5. Especificaciones de Clasificación Final de Productos de la Empresa Caso de Estudio.

Categoría	Número de productos	% Absoluto	% Acumulado	Costos totales	Ventas totales	% Inversión	% Inversión Acumulada	Utilidades	% Utilidad	% Utilidad Acumulada
A	735	21%	21%	\$ 571.358,59	\$ 759.167,29	80%	80%	\$187.808,71	81,23%	81,23%
B	1026	29%	49%	\$ 107.173,05	\$ 138.370,62	15%	95%	\$ 31.197,57	13,49%	94,73%
C	1800	51%	100%	\$ 35.767,57	\$ 47.958,38	5%	100%	\$ 12.190,82	5,27%	100,00%
Total	3561			\$ 714.299,20	\$ 945.496,29			\$231.197,09		

Elaboración propia

Simulación de Monte Carlo

Para realizar la simulación Montecarlo con los datos de la empresa de estudio se analiza la clase A de la clasificación de inventarios por el método de la Matriz de Dos Criterios de Flores, realizada en el punto anterior. Dentro de este análisis se tiene 735 productos que han sido categorizados como tipo “A”, los cuales se pueden observar en la ilustración 24 y la tabla 5. Debido a las características de los datos se toma una muestra de productos para el análisis Montecarlo en la cual se re-categoriza la clase A como lo indica la ilustración 27 en la que se considera la utilidad que aporta cada uno de los productos:

Categorías	Nombre de Productos	Clasificación n 1	Ventas totales	Clasificación n 2	Costos totales	CATEGORIA 1	CATEGORIA 2	FINAL	UTILIDAD	% UTILIDAD	% UTILIDAD ACUMULADA
1 POLLOS	POLLO PELADO CON MENUENCIA x kg	A1	\$ 31.692,77	A2	\$ 25.016,54	A	A	A	\$ 6.676,23	3,8767%	3,877%
2 HUEVOS	HUEVO CUBANO	A1	\$ 15.492,16	A2	\$ 10.774,18	A	A	A	\$ 4.717,98	2,7396%	6,616%
1 POLLOS	PECHUGA DE POLLO x kg	A1	\$ 14.924,02	A2	\$ 10.490,43	A	A	A	\$ 4.433,59	2,5745%	9,191%
2 FRUTAS	AGUACATE x kg	A1	\$ 12.020,66	A2	\$ 9.400,63	A	A	A	\$ 2.620,04	1,5214%	10,712%
3 GRANOS SECOS	NUECES x kg	A1	\$ 4.484,04	A2	\$ 2.503,58	A	A	A	\$ 1.980,46	1,1500%	11,862%
2 FRUTAS	NARANJA x kg	A1	\$ 5.566,73	A2	\$ 3.669,57	A	A	A	\$ 1.897,16	1,1016%	12,964%
1 POLLOS	POLLO PELADO SIN MENUENCIA x kg	A1	\$ 7.063,73	A2	\$ 5.260,97	A	A	A	\$ 1.802,76	1,0468%	14,011%
2 FRUTAS	MANZANA ROYAL x kg	A1	\$ 6.145,73	A2	\$ 4.352,74	A	A	A	\$ 1.792,99	1,0411%	15,052%
1 MARISCOS	CAMARON MEDIANO PELADO EMPACADO 36 x	A1	\$ 6.509,24	A2	\$ 4.807,82	A	A	A	\$ 1.701,42	0,9880%	16,040%
2 FRUTAS	UVA VERDE SIN PEPA x kg	A1	\$ 3.875,54	A2	\$ 2.248,89	A	A	A	\$ 1.626,66	0,9446%	16,984%
1 POLLOS	MUSLOS DE POLLO x kg	A1	\$ 6.298,86	A2	\$ 4.693,89	A	A	A	\$ 1.604,97	0,9320%	17,916%
2 FRUTAS	TOMATE DE ARBOL x kg (7 - 9 UNIDADES)	A1	\$ 5.281,79	A2	\$ 3.748,20	A	A	A	\$ 1.533,59	0,8905%	18,807%
2 HORTALIZAS	PAPA SUPER CHOLA LAVADA C x kg	A1	\$ 4.131,23	A2	\$ 2.643,27	A	A	A	\$ 1.487,95	0,8640%	19,671%
1 MARISCOS	CORVINA DE ROCA FILETEADA EMP x kg	A1	\$ 5.203,21	A2	\$ 3.752,47	A	A	A	\$ 1.450,74	0,8424%	20,513%
2 FRUTAS	DURAZNO x Kg	A1	\$ 4.426,51	A2	\$ 3.018,11	A	A	A	\$ 1.408,40	0,8178%	21,331%
2 FRUTAS	FRUTILLA GRANDEL x Kg	A1	\$ 4.236,67	A2	\$ 2.845,78	A	A	A	\$ 1.390,89	0,8077%	22,139%
2 HORTALIZAS	TOMATE CHERRY x kg	A1	\$ 3.294,96	A2	\$ 1.963,90	A	A	A	\$ 1.331,05	0,7729%	22,912%
3 GRANOS SECOS	ALMENDRAS x kg	A1	\$ 2.723,08	A2	\$ 1.406,51	A	A	A	\$ 1.316,57	0,7645%	23,676%
2 HORTALIZAS	YUCA PELADA x kg	A1	\$ 2.192,53	A2	\$ 878,18	A	A	A	\$ 1.314,35	0,7632%	24,439%
2 FRUTAS	BANANO FILIPINO(GUINEO 5-7) x kg	A1	\$ 4.873,35	A2	\$ 3.581,46	A	A	A	\$ 1.291,88	0,7502%	25,190%

Ilustración 27. Re-categorización de Productos de la Clase "A" considerando la Utilidad.

Elaboración propia

Después del análisis por categorías de productos y la utilidad que representan para la empresa se tiene que las 5 categorías principales dentro de la clase “A” son: “2 FRUTAS”; “2 HORTALIZAS”; “1 POLLOS”; “3 LACTEOS” y “3 GRANOS SECOS”, estas categorías generan utilidades para la empresa de \$33842,03; \$20471,24; \$17071,96; \$12582,12 y \$ 10442,02 respectivamente, las mismas que se puede observar en la ilustración 28.

CATEGORIAS	Suma de UTILIDAD
2 FRUTAS	33842,03287
2 HORTALIZAS	20471,23399
1 POLLOS	17071,95801
3 LACTEOS	12582,11756
3 GRANOS SECOS	10442,01743
1 CARNES	8233,853741
3 CONFITERIA	7196,266003
2 HUEVOS	7063,990615
1 MARISCOS	6750,256804
3 CONSERVAS	5484,8006
3 ARROZ, AZUCAR, ENDULCORANTES	4213,12507
3 ASEO PERSONAL	3836,0538
3 EMBUTIDOS	3804,241877
3 CAFE, TE, INFUCIONES	3468,1242
3 BEBIDAS CON ALCOHOL	3101,9799
2 GRANOS	3099,968473
3 BEBIDAS SIN ALCOHOL	3023,7962
3 PANADERIA	2819,3838
3 ACEITES Y GRASAS	2758,3687
3 SNACK	2320,5692
3 LIMPIEZA	2217,8832
2 ELABORADOS	1209,186139
3 DESCARTABLES	1138,3158
3 REPOSTERIA	926,3094
3 ESPECIAS Y CONDIMENTOS	915,647868
3 CONGELADOS	827,2488
3 HARINAS	766,287793
3 PARA ANIMALES	729,1646
3 FIDEOS Y PASTA	681,0106
2 EMPAQUES	592,4395329
3 SALSAS Y ADERESOS	326,5832
3 BAZAR Y PAPELERIA	298,488
(en blanco)	0
Total general	172212,7038

Ilustración 28. Análisis por Categorías de Productos y la Utilidad que aportan

Elaboración propia

UCUENCA

Ahora bien, teniendo en cuenta los requerimientos de la simulación y al conocer la extensa lista de productos que maneja la empresa y con ello un distinto registro de ventas, precios y costos, entre otras características asociadas, se requiere seleccionar una clase de categoría de productos para el análisis por lo cual se seleccionó la categoría que mayor utilidad aporta a la empresa correspondiente a “2 FRUTAS” la cual genera \$33842,03 de utilidad. Dentro de esta categoría se encuentra 44 productos los cuales se pueden observar en la ilustración 29:

CATEGORIAS	Suma de UTILIDAD
AGUACATE x kg	2620,036057
ARANDANOS TARRINA 125g	507,943772
BABACO x kg	258,3070872
BANANO FILIPINO(GUINEO 5-7) x kg	1291,884903
CHIRIMOYA GS x kg	405,9327525
COCO BLANCO x UND	67,90446
DURAZNO x Kg	1408,395692
FRUTILLA GRANEL x Kg	1390,888988
GRANADILLA COLOMBIANA x Kg	390,6173518
GUAYABA ROSADA x Kg	163,318605
KIWI x kg	467,151165
LIMON MEYER x kg	389,8328064
LIMON SUTIL x kg	774,7147838
MANDARINA INJERTA x Kg	106,983452
MANDARINA PATATEÑA (PEQUEÑA) x Kg	114,113068
MANDARINA SIN PEPA x Kg	1203,456678
MANDARINA x Kg	945,0020402
MANGO EDWART x Kg	235,955274
MANGO TOMY x Kg	217,4827746
MANZANA ROJA x kg	392,0994177
MANZANA ROYAL x kg	1792,986179
MANZANA VERDE x kg	1126,561581
MANZANA WINTER x kg	316,0675838
MARACUYA x kg	239,2759209
MELON x kg	434,0269556
NARANJA SIN PEPA x kg	1086,555482
NARANJA x kg	1897,162868
NARANJILLA x kg	640,8673454
PAPAYA CUBANA x kg	1102,232376
PAPAYA HAWAIANA x kg	946,6024737
PERA FORELLE x Kg	240,65841
PERA x Kg	884,0563232
PIÑA HAWAIANA x kg	1198,917868
PITAHAYA x kg	374,3508581
PLATANO MADURO x kg	1171,34198
PLATANO VERDE x kg	1223,623365
REINA CLAUDIA GS x kg	168,1263924
SANDIA VERDE CLARA x Kg	649,3948267
TOMATE DE ARBOL x kg (7 - 9 UNIDADES)	1533,592072
TOMATE RIÑON x kg	864,2296493
TUNA x kg	222,9462073
UVA NEGRA CON PEPA x kg	131,7459188
UVA ROSADA CON PEPA x kg	618,0339824
UVA VERDE SIN PEPA x kg	1626,655129
Total general	33842,03287

Ilustración 29. Productos de la Categoría "2 FRUTAS" y su Utilidad.

Elaboración propia

El método de simulación a emplear en este estudio utiliza una serie de números aleatorios para generar valores que tengan las mismas características de la distribución que sigue una variable.

Considerando lo requerido se realiza un análisis de los datos correspondientes a “Ventas”, “Compras” y “Costos” de la categoría “2 FRUTAS”, en el cual se verifica el tipo de distribución que siguen los datos mencionados. Para el análisis del tipo de distribución se emplea el software estadístico Minitab 20.3, a través de la prueba de bondad de ajuste de Anderson-Darling (AD), en la cual la hipótesis nula es que los datos siguen la distribución, se calcula el valor p, el valor p mide la evidencia en contra de la hipótesis nula de que los datos siguen la distribución. Considerando un nivel de significancia de 0.05 que indica un riesgo de 5% de concluir que los datos no siguen la distribución y si el valor p es menor que el nivel de significancia, la decisión es rechazar la hipótesis nula y concluir que sus datos no siguen la distribución, mientras que, si el valor p es mayor que el nivel de significancia, la decisión es que no se puede rechazar la hipótesis nula (Otamendi & Chao, 2011).

En base a lo expuesto, en primer lugar, se conoce que los datos de ventas de la categoría de “2 FRUTAS” siguen una distribución Normal con un nivel de confianza del 95%. Se acepta la distribución normal debido a que los datos pasan la prueba de Anderson Darling con un valor de 0.646 y con un p-valor=0.090.

En segundo lugar, se realiza el análisis para los datos de compras de la categoría de “2 FRUTAS” a través del cual se conoce que los datos siguen una distribución Lognormal con un nivel de confianza del 95%. Se acepta la distribución Lognormal debido a que los datos pasan la prueba de Anderson Darling con un valor de 0.720 y con un p-valor=0.059.

Finalmente, se realiza el análisis para los datos de costos de la categoría de “2 FRUTAS” a través del cual se conoce que los datos siguen una distribución Lognormal con un nivel de confianza del 95%. Se acepta la distribución Lognormal debido a que los datos pasan la prueba de Anderson Darling con un valor de 0.724 y con un p-valor=0.055.

Resultados que podemos corroborar en las ilustraciones 30, 31 y 32 correspondientes al tratamiento de datos de ventas, compras y costos de la empresa.

Tratamiento de Datos de Ventas de la Empresa.

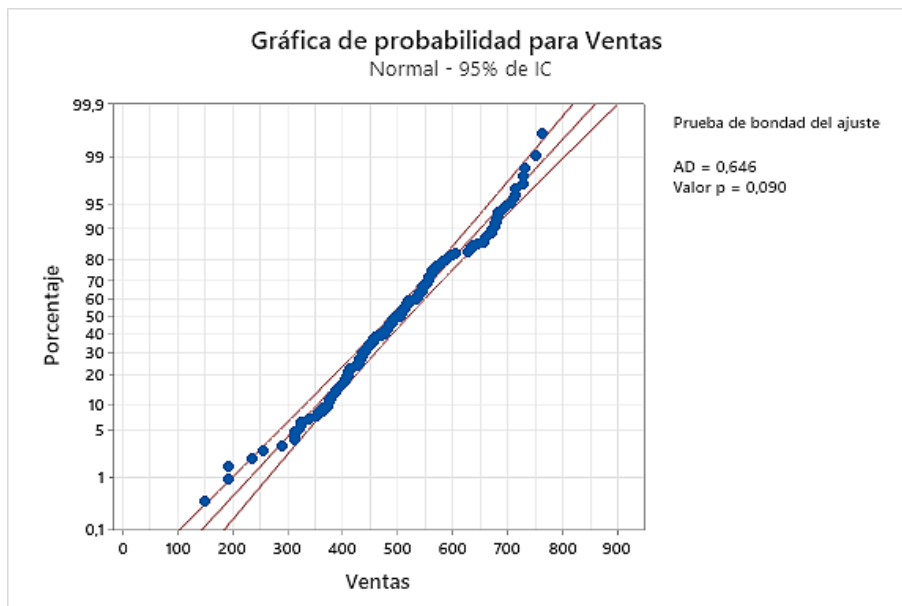


Ilustración 30. Tipo de Distribución que siguen los Datos de Ventas de la Empresa.

Elaboración propia

Tratamiento de Datos de Compras de la Empresa

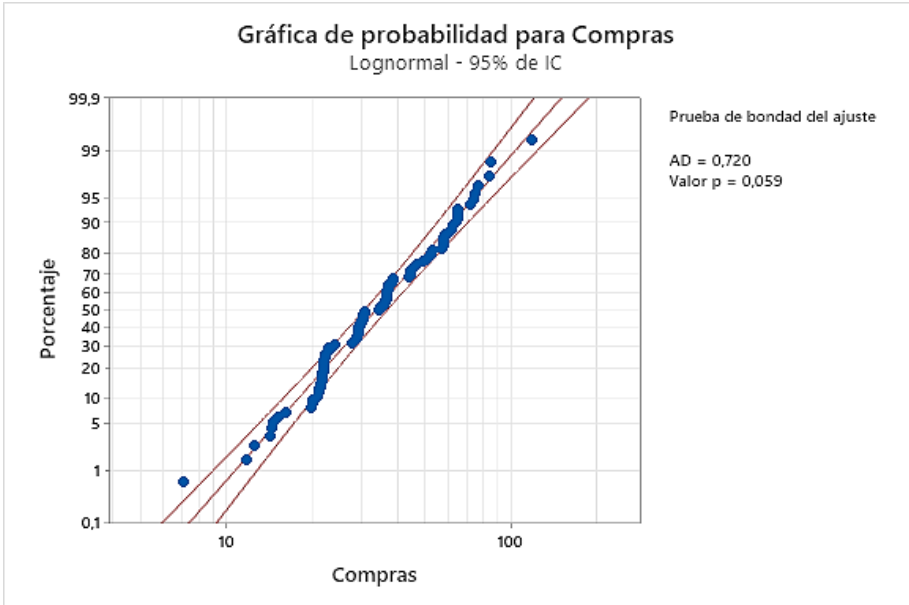


Ilustración 31. Tipo de Distribución que siguen los Datos de Compras de la Empresa.

Elaboración propia

Tratamiento de Datos de Costos Categoría de Productos “A” de la Empresa

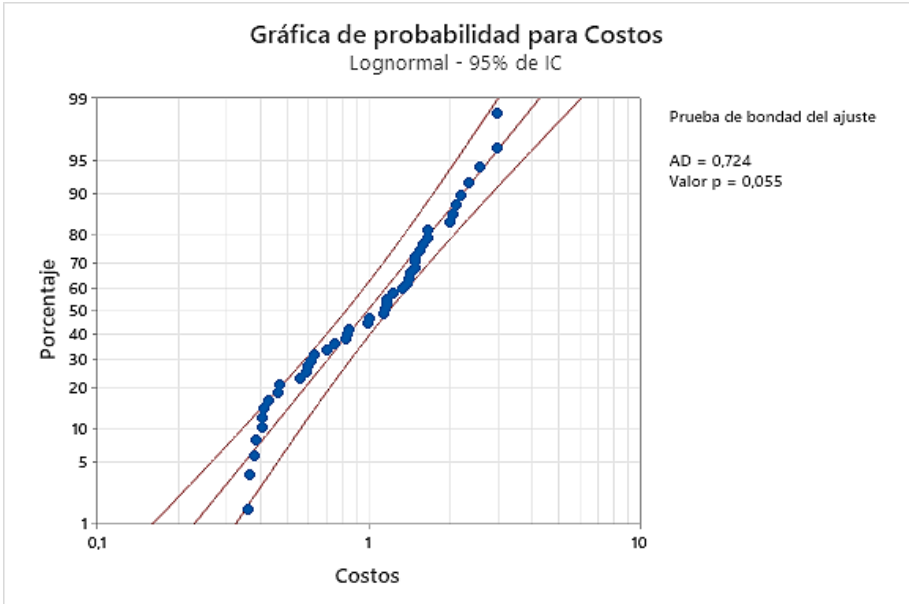


Ilustración 32. Tipo de Distribución que siguen los Datos de Costos de la Categoría "A" de productos

Elaboración propia

Ahora bien, luego de haber definido la distribución de probabilidad que siguen los datos de ventas, compras y costos de productos obtenidos de la empresa se procede a realizar una simulación Montecarlo en la cual se generan datos aleatorios bajo una distribución normal para ventas, datos aleatorios bajo una distribución lognormal para compras y datos aleatorios bajo una distribución lognormal para los costos de productos. Dentro de esta simulación también se requieren datos como:

- Inventario inicial: se ingresa un valor considerando el nivel mínimo que hemos obtenido en los datos históricos de ventas de la empresa.
- Demanda: se crea datos aleatorios considerando que los datos históricos siguen una distribución normal bajo parámetros como media igual a 500,88 y desviación estándar igual a 115,95; estos valores se obtuvieron del análisis de distribución que siguen los datos de ventas de la empresa.
- Compras: se crea datos aleatorios considerando que los datos históricos siguen una distribución lognormal bajo parámetros como media igual a 37,43 y desviación estándar igual a 18,88; estos valores se obtuvieron del análisis de distribución que siguen los datos de compras de la empresa.
- Venta real: este dato corresponde al mínimo valor entre el valor del “inventario inicial” y el valor de “demanda”.
- Inventario final: es igual a la resta de “inventario inicial” menos la “venta real”.
- Devoluciones: corresponde a un porcentaje de la “venta real”, este porcentaje se crea mediante una generación de aleatorios entre el 1 al 5%, dicho porcentaje se asigna en base al histórico de devolución de productos.

UCUENCA

- Cantidad a pedir: se da bajo la condición si el valor del “inventario final” es menor al dato ingresado como “inventario inicial” se procede a pedir la cantidad correspondiente a la “capacidad máxima de la tienda” menos el valor actual del “inventario final” caso contrario sería cero.
- Faltantes: es igual al valor de la “demanda” menos el valor de la “venta real” del mismo periodo.
- Inventario promedio diario: se emplea el “inventario inicial” más el “inventario final” dividido para dos los días del mes.
- Costo de inventario: se crea datos aleatorios considerando que los datos históricos siguen una distribución lognormal bajo parámetros como media igual a 1,18 y desviación estándar igual a 0,71; estos valores se obtuvieron del análisis de distribución que siguen los datos de costos de productos de la empresa.
- Costo de mantener el inventario diario: se obtiene de la multiplicación entre el “costo de mantener una unidad en el inventario por un día” y el “inventario final promedio”. El “costo de mantener una unidad en el inventario por un día” se estima mediante una proporción del valor anual que se cancela por mantenimiento de inventario, es decir si el costo anual de mantener el inventario es \$100 el valor diario proporcional sería \$0,27 (Render et al., 2006).
- Costo de mantener inventario: es igual al valor del “inventario promedio diario” multiplicado por el “costo de mantener el inventario diario” el cual se ingresa en la simulación a partir de haberlo establecido conforme el método indicado anteriormente.
- Costo de faltante: se obtiene de la multiplicación entre el “costo por ventas perdidas” y el “número promedio de ventas perdidas por día”. El “costo de faltante” se estima mediante una

UCUENCA

proporción del valor anual por producto faltante, es decir si el costo anual de producto faltante es \$60 el valor diario proporcional sería \$0,16 (Render et al., 2006).

- Costos por faltante: es igual al valor del “faltante” multiplicado por el “costo de faltante” el cual se ingresa en la simulación a partir de haberlo establecido conforme el método indicado anteriormente.
- Costo de pedido: si bien el costo diario del pedido se obtiene mediante la multiplicación del “costo de hacer un pedido” y el “número de pedidos hechos por día” se puede obtener el costo mensual de colocar el pedido mediante una proporción del valor anual, es decir si el costo anual de colocar el pedido es \$80 el costo mensual sería \$6,67 (Render et al., 2006).
- Costos por pedido: si se realizó un pedido en lo correspondiente a “cantidad a pedir” se coloca el valor correspondiente al “costo de pedido” el cual se ingresa en la simulación a partir de haberlo establecido conforme el método indicado anteriormente.
- Gastos totales: es la sumatoria de los “costos de mantener inventario” multiplicado por el total de días del mes, “costos por faltante” multiplicado por el total de días del mes, y “costos por pedido”.

Para la ejecución del simulador se establecen ciertas condiciones como: el inventario inicial será \$150,00, se considera este valor con base al histórico de ventas en el cual el valor planteado es el mínimo de ventas que se ha registrado; la capacidad máxima de la tienda será \$1000,00; el costo por realizar un pedido será \$6,67; el costo por productos faltantes será \$0,16; el costo de mantener el inventario diario será \$0,27 y el porcentaje de devolución por tienda tendrá un máximo de 5% de las ventas. Cabe recalcar que estos valores están sujetos a cambios acorde a las características de la empresa que sea parte de un estudio.

Una vez que se ha ejecutado la simulación y con los datos obtenidos de la misma se emplean los KRI's mencionados en el punto 3 como: duración de inventario; rotación de inventario; activos invertidos en inventario, devolución de inventario; nivel de inventario y rentabilidad, con el fin de analizar la situación futura de la empresa en base a las condiciones establecidas anteriormente y durante el periodo de simulación establecido, en este caso se ejecutó la simulación para 120 días con el propósito de ver como fluctúan cada uno de los indicadores mencionados. Los resultados de los KRI's se observan a continuación:



Ilustración 33. Duración de Inventario - Resultados de la Simulación Monte Carlo

Elaboración propia

En la ilustración 33 se observa la duración del inventario la misma que relaciona el inventario final y las ventas promedio, este indicador nos permite conocer que han existido días en los cuales hay un alto periodo de permanencia del inventario dentro de la tienda. La mayoría de productos tienen hasta 2 días de disponibilidad dentro de la empresa, pero existen productos que permanecen varios días dentro de la tienda, entre 3 a 5 días, en los cuales se deberá analizar las

causas por las que se dan estos escenarios ya que mientras mayor sea este nivel de duración de productos mayor será el riesgo que los productos puedan volverse obsoletos y causar pérdidas de recursos.

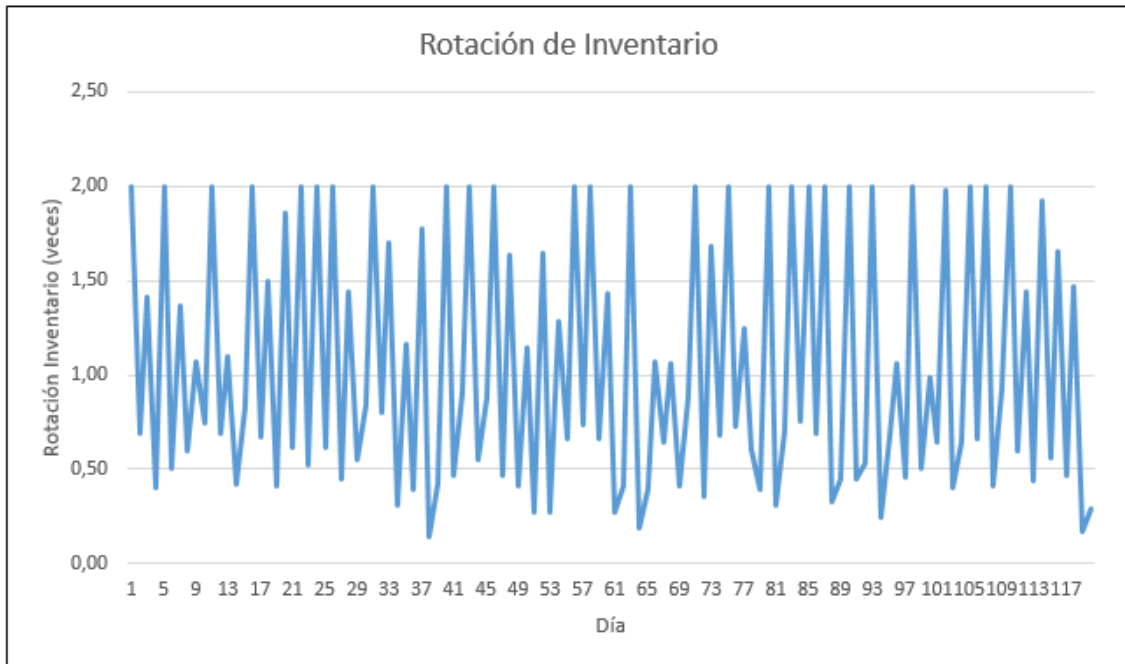


Ilustración 34. Rotación de Inventario - Resultados de la Simulación Monte Carlo

Elaboración propia

En la ilustración 34 correspondiente a la rotación de inventario se puede analizar la proporción entre las ventas y las existencias promedio. En este indicador lo ideal es tener altos niveles de rotación, según el gráfico podemos observar que existen varios días en los cuales se dan altos niveles de rotación llegando a 2 veces que salen los productos de la tienda.



Ilustración 35. Activos Invertidos en Inventario - Resultados de la Simulación Monte Carlo

Elaboración propia

En la ilustración 35 se observa el porcentaje de inversión en inventario de la empresa, los altos porcentajes de activos invertidos se deben a la relación entre compras y ventas de productos, mientras mayor sean las ventas se tendrá un menor porcentaje de inversión en activos. Caso contrario, al conocer los días en los cuales se tiene altos niveles de inversión se debe analizar a profundidad las causas y verificar si existe opciones de mejorar las negociaciones de compra con los proveedores y de incrementar las ventas.

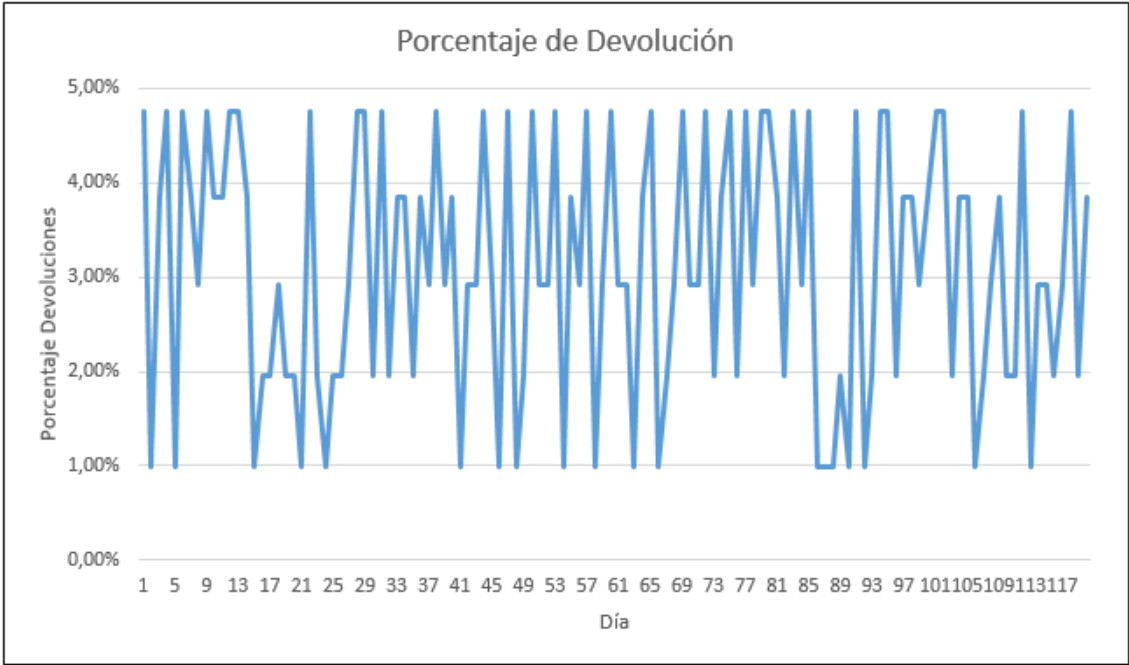


Ilustración 36. Porcentaje de Devolución de Productos - Resultados de la Simulación Monte Carlo

Elaboración propia

En la ilustración 36 se puede observar el escenario de devolución de productos durante el transcurso de los días, si bien se puede decir que existe un bajo porcentaje de devolución de productos es importante considerar los resultados y analizar si existen problemas relacionados a los productos o cuales serían las causas de la devolución para tomar medidas que ayuden a minimizar las pérdidas que esto puede conllevar.

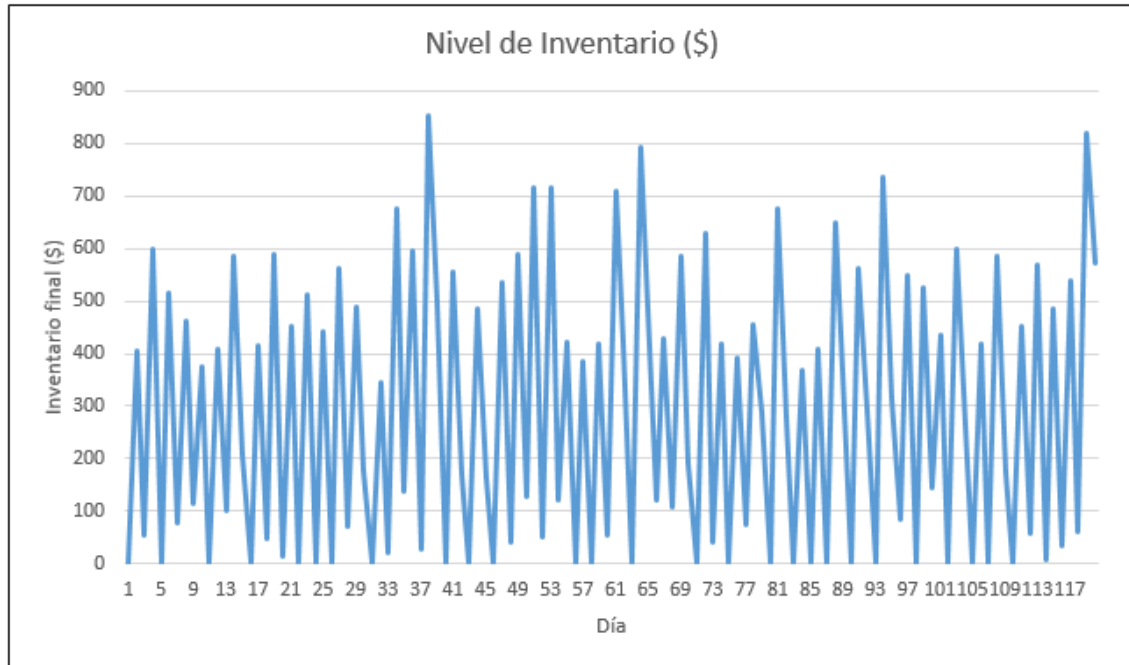


Ilustración 37. Nivel de Inventario - Resultados de la Simulación Monte Carlo

Elaboración propia

En la ilustración 37 se observa los niveles de inventario que presenta la empresa a partir de la simulación realizada en ciertas condiciones establecidas, bajo dichas condiciones se tiene altos niveles de inventario considerando la capacidad máxima de la tienda que se ha establecido dentro de la simulación. Bajo este escenario se debería tomar medidas que ayuden a minimizar estos niveles de productos ya que altos índices repercuten en costos de almacenamiento elevados e inclusive pérdidas de producto.

Otro objetivo de la simulación es verificar el impacto que genera una gestión de inventario en la rentabilidad de la empresa. Por esta razón, en cuanto a la rentabilidad se obtuvieron los resultados representados a continuación:

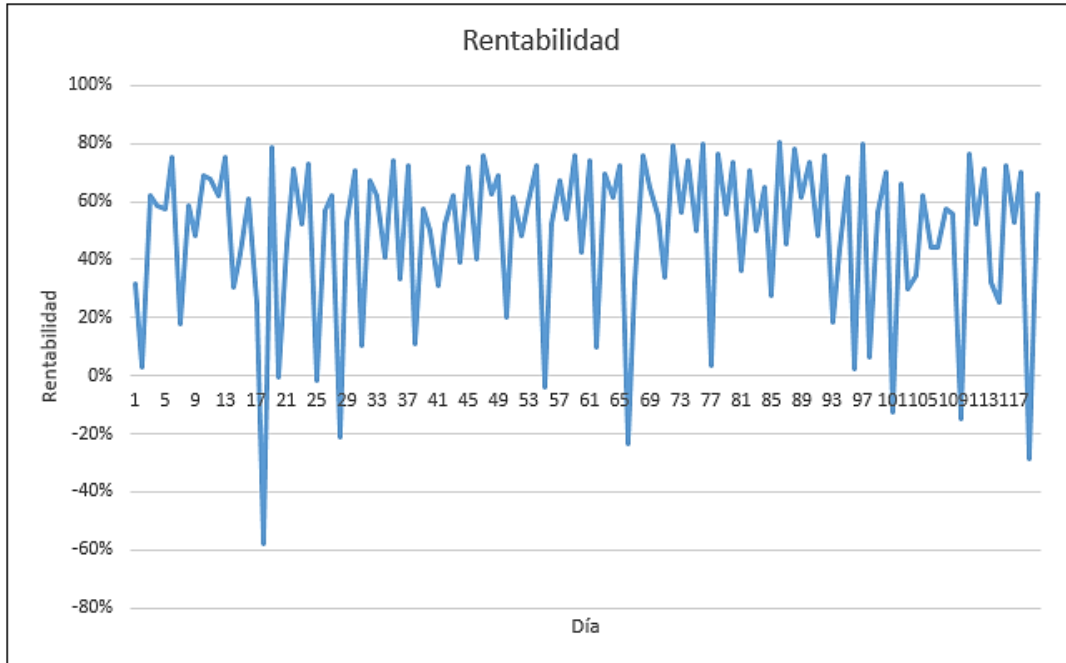


Ilustración 38. Rentabilidad de la Empresa - Resultados de la Simulación Monte Carlo

Elaboración propia

En la ilustración 38 podemos observar la fluctuación que mantiene la rentabilidad dado el escenario planteado para la simulación en el que se considera solamente la categoría “A” de productos y de dentro de ella la subcategoría “FRUTAS”. Con base en esta ilustración se puede decir que, en ciertas ocasiones la empresa ha llegado a obtener valores negativos en este indicador debido a que tiene altos gastos operacionales y no se consideran los ingresos no operacionales que ayudarían a mejorar este índice, sin embargo la mayoría de tiempo mantiene una rentabilidad entre el 20% al 80% dentro de la categoría mencionada y dado que la rentabilidad operacional mide el grado de eficiencia que puede generar una empresa por sus operaciones, se puede relacionar los resultados obtenidos.

4. CONCLUSIÓN

El empleo de un sistema de inventario aplicando el método de clasificación ABC junto con la matriz de dos criterios de Flores constituyen una estrategia de mejora para la gestión de inventarios debido a que permiten tener una selección de productos considerando criterios que no son comunes dentro de una clasificación de inventario. De manera que esto permite establecer estrategias o políticas diferenciadas que mejoran el tratamiento de inventario en las compañías.

En lo concerniente a los indicadores clave de riesgo, se establecieron con el fin de conocer la relación con el inventario como: porcentaje de devolución de productos; activos invertidos en inventario; rotación de inventario; duración de inventario; porcentaje de tipo de productos en la empresa; nivel de inventario y stock de seguridad, se determinó la situación actual y futura de la empresa y como se da el manejo del inventario dentro de las sucursales. En consecuencia, considerando los resultados de cada sucursal en los diferentes indicadores se pueden establecer políticas diferenciadas que permitan mejorar los niveles de rotación de inventario y por ende su nivel final y su duración en un periodo establecido, con el fin de mejorar los niveles de activos invertidos por parte de la organización.

En cuanto a medir el impacto que genera plantear un sistema de inventario en la rentabilidad, se puede observar en los resultados del estudio que existe un alto nivel de relación entre el inventario y la rentabilidad debido a que se consideran los gastos incurridos en la gestión de inventario, por ejemplo: los costos de mantener el inventario, costos por faltante de inventario y costos de pedir el inventario. Teniendo en cuenta los resultados de la simulación se puede observar que los costos del inventario generan gran impacto ya que incluso se pueden obtener valores negativos en la rentabilidad si se inciden en altos costos de inventario. Así también se ve

UCUENCA

el impacto que puede generar esta gestión de inventarios en indicadores como: activos invertidos en inventario, rotación de inventario, duración de inventario y nivel de inventario los mismos que con base a su análisis individual permiten conocer la situación financiera de la empresa en el ámbito del inventario. De manera que, si el valor de la demanda es mayor al valor de compras e inventario de la empresa, se obtendrá mayor rotación de productos, menos activos invertidos, menor duración y nivel de inventario evitando la obsolescencia de productos y obteniendo de esta forma que, la mayor parte de tiempo la rentabilidad oscile entre el 20% al 80%.

Finalmente, es importante mencionar, que, debido a la extensión de productos que maneja la empresa en este estudio se ha considerado solamente una categoría de los mismos la cual pertenece a la clase “A” de inventario. Por lo cual, para tener un análisis general de la relación del inventario con la rentabilidad en futuras investigaciones se debería hacer un análisis completo de todas las categorías de productos que maneja la empresa, así como todos los gastos en los que se incurren y que se consideran en el índice de rentabilidad. Otro factor a considerar es el periodo de tiempo de estudio, ya que la presente investigación tuvo como limitación que se desarrolló dentro de un periodo de pandemia Covid-19 lo cual influyó en el tratamiento de los datos de ventas, compras y costos asociados a la variedad de productos que comercializa la empresa.

REFERENCIAS

- Aguilar, M. (2016, octubre 15). Problemas frecuentes en el control de inventarios. *Grandes Pymes*.
<https://www.grandespymes.com.ar/2016/10/15/problemas-frecuentes-en-el-control-de-inventarios-falta-de-registros/>
- Álvarez Pullupaxi, M. A. (2015). “*El Control Interno a la rotación de inventarios y su impacto en la rentabilidad de la empresa Comercial Romero Medina del Cantón Pillaro*”. Universidad Técnica de Ambato.
- Arboleda Zúñiga, J., & Castillo, J. (2016). *Modelo Integrado de Clasificación ABC multicriterio, aplicado en el área de picking de un centro de distribución de repuestos*. 3(2), 20.
- Aydinliyim, T., Pangburn, M. S., & Rabinovich, E. (2017). Inventory disclosure in online retailing. *European Journal of Operational Research*, 261(1), 195–204.
<https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.01.029>
- Cámara de Comercio de Málaga. (2019, noviembre 28). *6 Criterios de calidad de productos / Blog MBA Cámara de Comercio de Málaga*. <https://www.master-malaga.com/empresas/criterios-nivel-calidad-producto/>
- Cano Flores, M., Olivera Gómez, D., Balderrabani Briones, J., & Pérez Cervantes, G. (2013). *Rentabilidad y Competitividad en la Pyme*. 80–86.
- Causado Rodríguez, E. (2015). Modelo de inventarios para control económico de pedidos en empresa comercializadora de alimentos. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 14(27), 163–178.
<https://doi.org/10.22395/rium.v14n27a10>
- Chávez Ojeda, J. O. (2020). *Gestión de inventarios en las empresas del sector retail* [Universidad Nacional de Piura]. <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/2394/FCAD-CHA-OJE-2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Chua, G. A., Mokhlesi, R., & Sainathan, A. (2017). Optimal Discounting and Replenishment Policies for Perishable Products. *International Journal of Production Economics*, 186, 8–20.

<https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.01.016>

Chuang, H. H.-C., & Oliva, R. (2015). Inventory record inaccuracy: Causes and labor effects. *Journal of Operations Management*, 39–40(1), 63–78. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2015.07.006>

Cruz Fernández, A. (2018). *Gestión de inventarios. COML0210* (Primera). IC Editorial.

https://books.google.com.ec/books?id=Dw9aDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Gesti%C3%B3n+de+inventarios.+COML0210&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiS99_17PjpAhXCl-AKHZbBCeoQ6AEIJjAA#v=onepage&q=Gesti%C3%B3n%20de%20inventarios.%20COML0210&f=false

Delfiner, M., & Pailhé, C. (2009, enero 5). *Qualitative techniques for managing operational risk*. 15809, 39.

Fernández-Laviada, A. (2007). *La gestión del riesgo operacional: De la teoría a su aplicación*. Ed. Universidad de Cantabria.

https://books.google.com.ec/books?id=kR33ej859OEC&printsec=frontcover&dq=La+gesti%C3%B3n+del+riesgo+operacional:+de+la+teor%C3%ADa+a+su+aplicaci%C3%B3n&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjli4796_jpAhUOTN8KHUZFDVwQ6AEIJjAA#v=onepage&q=La%20gesti%C3%B3n%20del%20riesgo%20operacional%3A%20de%20la%20teor%C3%ADa%20a%20su%20aplicaci%C3%B3n&f=false

García Aguilar, J., Galarza Torres, S., & Altamirano Salazar, A. (2017). *Importancia de la administración eficiente del capital de trabajo en las Pymes*. 10(23), 30–39.

Goez Rueda, J. E., Rodríguez Antequera, L. S., & Taborda Díaz, C. (2014). *Propuesta de una Modelo de Abastecimiento como herramienta del Control de Inventario en Juan Neustadt S.A.S. en el año 2014*. 48.

- González, D. (2021, julio 14). *Las 50 empresas en Ecuador que más ventas generaron en 2020*. América Retail. <https://www.america-retail.com/peru/las-50-empresas-en-ecuador-que-mas-ventas-generaron-en-2020/>
- Granda León, G. L., & Rodríguez Gaybor, R. E. (2013). *Diseño de un sistema de control basado en el Método ABC de gestión de inventarios, a través de indicadores de medición, aplicado a un estudio fotográfico en la ciudad de Machala*. Escuela Superior Politecnica del Litoral.
- Guerrero Parra, F. (2005). *Gestión de stocks* (Tercera). ESIC Editorial.
<https://books.google.com.ec/books?id=W4vBVvEGjS8C&pg=PA160&dq=simulacion+montecarlo&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjslLqDzKryAhWgGFkFHYq4CX8Q6AEwBXoECAoQA#v=onepage&q=simulacion%20montecarlo&f=false>
- Guerrero Salas, H. (2017). *Inventarios manejo y control*. Ecoe Ediciones.
- Henderson, C. (2020, julio 26). *Como calcular los niveles de inventario y mantenerlos bajos*.
<https://zipordering.com/es/economic-order-quantity/inventory-level.html>
- Joydeep, P., Agatz, N., & Savelsbergh, M. (2019). Optimizing Omni-Channel Fulfillment with Store Transfers. *Transportation Research Part B: Methodological*, 129, 381–396.
<https://doi.org/10.1016/j.trb.2019.10.002>
- Llorca, J. (2018). *El Código Retail: Lo que el management puede aprender del retail* (Primera). Libros de Cabecera.
- Meneghel, J. (2020, junio 9). *¿Qué indicadores de producto debo observar?* Club del Trade.
<https://clubdeltrade.com/blog/kpis-indicadores-producto/>
- Modak, N. M., & Kelle, P. (2019). Managing a dual-channel supply chain under price and delivery-time dependent stochastic demand. *European Journal of Operational Research*, 272(1), 147–161.
<https://doi.org/10.1016/j.ejor.2018.05.067>
- Mora García, L. A. (2012). *Indicadores de la Gestión Logística*. Ecoe Ediciones.

Morocho Romero, R. L. (2015). *La Gestión del Control de los Inventarios y su Incidencia en la Rentabilidad de la Empresa*. Universidad Técnica de Machala.

Otamendi, F. J., & Chao, Á. D. (2011). *Estadística para emprendedores: Lecciones prácticas y casos con Minitab*. Addlink Software Científico.

<https://books.google.com.ec/books?id=gKULIwdcGQUC&pg=PA69&dq=minitab+prueba+de+bondad+de+ajuste&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjrkq22-MT3AhVsleAKHVVPCj8Q6AF6BAGGEAI#v=onepage&q=minitab%20prueba%20de%20bondad%20de%20ajuste&f=false>

Parada Gutiérrez, Ó. (2009). *Un enfoque multicriterio para la toma de decisiones en la gestión de inventarios*. 20.

Peñaloza Palomeque, M. (2008). *Administración del Capital de Trabajo*. 14.

Ramírez Reyes, G. S., & Manotas Duque, D. F. (2014). *Modelo de medición del impacto financiero del mantenimiento de inventario de suministros*. 19(3), 10.

Rascon, J. (2019, julio 10). *La importancia del inventario en una tienda de retail*. Pogen.

<https://blog.pogen.com/blog/la-importancia-del-inventario-en-una-tienda-de-retail>

Render, B., HANNA, M. E. A., Stair, R. M., & Hanna, M. E. (2006). *MÉTODOS CUANTITATIVOS PARA LOS NEGOCIOS* (Novena). Pearson Educación.

<https://books.google.com.ec/books?id=oNuXccZkWfIC&pg=PA624&dq=como+sacar+el+costo+de+mantenimiento+de+inventarios&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiBhdbQzYfzAhWATTABHZkcDNoQ6AF6BAGGEAI#v=onepage&q=como%20sacar%20el%20costo%20de%20mantenimiento%20de%20inventarios&f=false>

Rengifo Pezo, M. T., & Ramírez López, R. A. (2017). *Evaluación del Control de inventarios y su incidencia en la rentabilidad de la empresa Electro Servicios Davila Sac. En el Distrito de Tarapoto año 2015*. Universidad Nacional de San Martín.

- Revista Lideres. (2019, noviembre 11). *El 'retail' mueve en Ecuador más de USD 16 800 millones anuales*. <http://www.revistalideres.ec/lideres/retail-ecuador-ventas-centros-comerciales.html>
- Ries, J. M., Glock, C. H., & Schwindl, K. (2017). The influence of financial conditions on optimal ordering and payment policies under progressive interest schemes. *Omega*, 70, 15–30. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2016.08.009>
- Rubén. (2019, septiembre 10). *Ejemplos de KRI*. Ejemplos. <https://tusejemplos.com/ejemplos-de-kri/>
- Taha, H. A. (2004). *Operations Research: An Introduction* (séptima). Pearson Educación. <https://books.google.com.ec/books?id=3oHzjMSuL8C&pg=PA639&dq=simulacion+montecarlo&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjslLqDzKryAhWgGFkFHYq4CX8Q6AEwA3oECAkQAQ#v=onepage&q=simulacion%20montecarlo&f=false>
- Teixeira López, D. (2020). *Gestión de inventarios en el servicio de tiendas retail: Una revisión sistemática de la literatura científica de los últimos 10 años*. [Universidad Privada del Norte]. <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/25717/Revision%20sistemica%20examen%20final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Thiesse, F., & Buckel, T. (2015). A comparison of RFID-based shelf replenishment policies in retail stores under suboptimal read rates. *International Journal of Production Economics*, 159, 126–136. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.09.002>
- Torres Salazar, M. del C., & García Mancera, P. (2007). *Administración de inventarios, un desafío para las Pymes*. McGrawHill. http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:KJgHbSoaTiEJ:scholar.google.com/+administracion+de+inventarios+un+desafio+para+las+pymes&hl=es&as_sdt=0,5
- Transeop. (2021, noviembre 4). *Stock de Seguridad y Punto de Pedido*. Transeop. <https://www.transeop.com/blog/stock-de-seguridad-punto-de-pedido/563/>
- Veloz Navarrete, C., & Parada Gutiérrez, O. (2017). *Métodos para mejorar la eficiencia y la toma de decisiones en la gestión de inventarios*. 10(22), 29–38.

Vidal Holguín, C. J. (2017). *Fundamentos de Control y Gestión de Inventarios* (21a ed.). Universidad del Valle, 2010.

Westreicher, G. (2021, junio 25). *Devolución—Qué es, definición y concepto*. Economipedia.

<https://economipedia.com/definiciones/devolucion.html>

Zambrano Silva, D. H., Ulloa Manzur, J. F., Morejón Coba, I. E., & Pinos Guerra, M. E. (2018). Modelo de inventario para el control económico de pedidos en Microempresa de Calzado. *RECIMUNDO*, 2(2), 566–584. [https://doi.org/10.26820/recimundo/2.\(2\).2018.566-584](https://doi.org/10.26820/recimundo/2.(2).2018.566-584)

Zhou, W., & Piramuthu, S. (2015). Effects of ticket-switching on inventory management: Actual vs. information system-based data. *Decision Support Systems*, 77, 31–40.

<https://doi.org/10.1016/j.dss.2015.05.010>

ANEXOS

VENTAS		COMPRAS	
Media	500,88034	Media	38,965957
Desviación estándar	115,94555	Desviación estándar	27,139367

Inventario inicial (\$)	150	inversion 6 meses	inversion x mes
Capacidad máxima tienda (\$)	1000	27500	4583,333333
Costo de pedido (\$)	6,67		
Costo por faltantes (\$)	0,16		
Costo de mantener inventario	0,27		
Devoluciones por tienda (%)	5		

Inv Prom / día

Periodo	Inv. Inicial (\$)	Demanda (\$)	Compras (\$)	Venta real (\$)	Inv. Final (\$)	Devoluciones (\$)	Cantidad a pedir	Faltantes	Faltantes por día	Inv. Promedio diario (\$)	Venta promedio (\$)	Costo Inv	Costo Mantener Inventario	Faltante	Pedido	Gastos totales
1	150	592,34	25,81	150	0	3	1000	442,3391	14,269	75	5	\$ 1,12	\$ 20,16	71,34502	6,66667	\$ 98,17
2	1028,8143	457,92	34,72	457,9227838	570,89153	13,73768351	0	0	0	1085,298694	15,26409279	\$ 0,98	\$ 291,75	0	0	\$ 291,75
3	619,34841	489,17	30,23	489,1743331	130,17408	4,891743331	869,8259215	0	0	439,8482842	16,3058111	\$ 0,90	\$ 118,24	0	6,66667	\$ 124,91
4	1035,1201	470,16	28,07	470,1589941	564,96107	9,403179881	0	0	0	1082,521095	15,67196647	\$ 1,10	\$ 291,00	0	0	\$ 291,00
5	602,43356	583,48	35,15	583,4846839	18,948875	5,834846839	981,0511246	0	0	320,1656551	19,44948946	\$ 0,99	\$ 86,07	0	6,66667	\$ 92,73
6	1040,9844	316,04	24,35	316,0443723	724,94	12,64177489	0	0	0	1245,432185	10,53481241	\$ 0,98	\$ 334,79	0	0	\$ 334,79
7	761,93531	524,22	26,97	524,2218156	237,71349	10,48443631	0	0	0	618,6811479	17,47406052	\$ 1,29	\$ 166,31	0	0	\$ 166,31
8	275,1673	573,56	35,17	275,1673018	0	11,00669207	1000	298,3938	9,625606	137,5836509	9,172243394	\$ 1,11	\$ 36,98	48,12803	6,66667	\$ 91,78
9	1046,1742	480,30	31,51	480,3004272	565,87376	4,803004272	0	0	0	1088,96086	16,01001424	\$ 1,00	\$ 292,73	0	0	\$ 292,73
10	602,18498	647,76	31,43	602,1849824	0	6,021849824	1000	45,57062	1,47002	301,0924912	20,07283275	\$ 1,11	\$ 80,94	7,3501	6,66667	\$ 94,96
11	1037,4551	363,89	26,61	363,8932705	673,56187	18,19466352	0	0	0	1192,289447	12,12977568	\$ 0,88	\$ 320,51	0	0	\$ 320,51
12	718,36433	475,48	29,71	475,4785755	242,88575	23,77392877	0	0	0	602,0679162	15,84928585	\$ 1,16	\$ 161,85	0	0	\$ 161,85
13	296,37175	561,12	32,26	296,3717534	0	14,81858767	1000	264,7464	8,540206	148,1858767	9,879058448	\$ 0,88	\$ 39,83	42,70103	6,66667	\$ 89,20
14	1047,0751	350,10	32,97	350,1026912	696,97241	3,501026912	0	0	0	1220,509959	11,67008971	\$ 1,19	\$ 328,09	0	0	\$ 328,09
15	733,43972	380,79	29,81	380,7911153	352,64861	15,23164461	0	0	0	719,3684677	12,63003718	\$ 0,94	\$ 193,38	0	0	\$ 193,38
16	397,69066	487,20	34,32	397,6906628	0	3,976906628	1000	89,512	2,887484	198,8453314	13,25635543	\$ 1,02	\$ 53,45	14,43742	6,66667	\$ 74,56
17	1038,2922	696,31	26,46	696,3075488	341,98465	20,88922646	0	0	0	861,1307569	23,210225163	\$ 0,99	\$ 231,49	0	0	\$ 231,49
18	389,3377	484,49	49,25	389,337701	0	7,78675402	1000	95,15547	3,069531	194,6688505	12,97792337	\$ 1,23	\$ 52,33	15,34766	6,66667	\$ 74,34
19	1057,0325	375,63	38,77	375,6344484	681,398	15,02537794	0	0	0	1209,914229	12,52114828	\$ 1,14	\$ 325,25	0	0	\$ 325,25
20	735,192	427,03	35,27	427,0331957	308,15881	12,81099587	0	0	0	675,7548106	14,23443986	\$ 0,96	\$ 181,65	0	0	\$ 181,65
21	356,2384	342,42	28,14	342,416361	13,82204	3,42416361	986,1779595	0	0	191,9412412	11,4138787	\$ 0,99	\$ 51,60	0	6,66667	\$ 58,26
22	1031,5677	458,55	29,99	458,5474355	573,02022	18,34189742	0	0	0	1088,804054	15,28491452	\$ 0,95	\$ 292,69	0	0	\$ 292,69
23	621,35606	415,58	24,98	415,5767213	205,77934	4,155767213	0	0	0	516,4573742	13,85255738	\$ 1,25	\$ 138,83	0	0	\$ 138,83
24	234,91782	414,71	35,94	234,9178218	0	4,698356435	1000	179,7904	5,79969	117,4589109	7,830594059	\$ 0,89	\$ 31,57	28,99845	6,66667	\$ 67,24
25	1040,6342	484,59	28,58	484,5869093	556,04726	9,691738185	0	0	0	1076,364347	16,15289698	\$ 0,87	\$ 289,35	0	0	\$ 289,35
26	594,31627	461,89	41,56	461,8882732	132,42799	9,237765464	867,5720078	0	0	429,586125	15,39627577	\$ 0,93	\$ 115,48	0	6,66667	\$ 122,15

Ilustración 39. Simulación de Montecarlo caso de estudio

Elaboración propia

Categoría de Productos	Duración de Inventario por Categoría de Productos																							
	2021				2021				2020				2020				2020				2020			
	1-ene				2-feb				9-sep				10-oct				11-nov				12-dic			
	Tienda "A"	Tienda "B"	Tienda "C"	Tienda "D"	Tienda "A"	Tienda "B"	Tienda "C"	Tienda "D"	Tienda "A"	Tienda "B"	Tienda "C"	Tienda "D"	Tienda "A"	Tienda "B"	Tienda "C"	Tienda "D"	Tienda "A"	Tienda "B"	Tienda "C"	Tienda "D"	Tienda "A"	Tienda "B"	Tienda "C"	Tienda "D"
1 CARNES	1,70	2,89	2,98	3,18	1,17	7,92	1,46	9,82	2,00	2,38	9,26	4,72	2,07	4,48	10,10	7,68	2,45	4,39	5,63	8,89	3,85	3,01	5,40	8,39
1 MARISCOS	9,28	12,85	24,06	22,22	-1,74	13,98	22,17	22,04	7,19	19,83	30,02	9,66	10,96	14,74	21,83	14,13	3,90	13,66	27,78	14,47	2,89	7,99	10,08	13,53
1 POLLOS	2,40	2,99	0,89	1,90	0,91	3,33	2,17	3,04	0,58	1,43	5,28	1,21	0,68	3,68	4,95	5,86	0,00	3,16	5,45	4,61	0,89	1,24	2,94	1,39
2 ELABORADOS	-2,03	16,31	9,72	18,22	-1,69	3,78	-0,17	5,95	3,13	4,77	6,16	3,39	1,34	8,94	15,97	2,71	1,01	5,60	14,27	7,36	0,40	4,58	18,11	6,57
2 EMPAQUES	1,86	4,00	3,50	4,00	2,51	4,32	3,31	5,48	16,41	75,12	42,61	84,80	12,98	49,36	51,25	48,15	18,93	35,36	29,70	28,90	2,32	2,11	3,90	3,07
2 FRUTAS	2,24	6,11	5,23	5,16	1,98	10,68	5,15	9,83	2,29	5,46	7,93	5,42	2,16	5,30	6,77	6,84	2,97	7,35	5,03	8,48	2,41	4,73	3,28	4,72
2 GRANOS	-2,32	3,50	0,92	2,59	-6,61	5,56	-0,28	2,57	2,99	6,19	7,64	3,13	2,65	2,23	9,46	3,99	1,67	2,84	8,81	5,84	-0,30	1,02	0,87	3,66
2 HORTALIZAS	2,16	4,97	6,26	5,03	2,04	8,59	5,68	6,43	0,91	2,89	3,95	3,18	0,99	2,81	4,02	4,67	1,55	3,67	5,16	6,04	1,61	2,66	1,57	4,86
2 HUEVOS	2,85	5,22	4,68	16,67	6,57	4,32	-0,03	9,75	1,80	4,10	4,58	10,75	4,21	5,07	6,22	8,27	3,49	3,35	7,80	11,19	2,81	1,99	2,87	2,82
3 ACEITES Y GRASAS	30,91	25,23	54,71	29,78	39,39	27,55	62,92	41,16	31,08	26,32	58,47	29,18	42,62	31,09	54,60	33,38	37,12	45,52	71,54	40,28	29,33	19,23	52,36	31,72
3 ARROZ, AZUCAR, ENDULCORANTES	32,46	31,11	32,14	37,18	36,58	27,81	62,71	55,53	34,17	17,88	38,39	22,57	32,42	15,69	45,46	41,38	22,11	13,28	55,67	34,15	15,01	16,16	37,13	26,04
3 ASEO PERSONAL	44,08	35,94	66,28	56,35	58,90	40,73	76,44	66,80	61,56	37,18	66,00	71,32	55,96	38,81	78,41	53,76	60,64	36,72	72,96	54,03	41,21	25,44	69,49	45,00
3 BAZAR Y PAPELERIA	33,02	29,06	114,82	334,09	55,25	30,63	74,93	140,27	102,33	19,82	186,40	196,85	69,55	23,47	122,96	146,76	80,51	16,91	181,47	183,83	8,71	15,59	38,26	78,19
3 BEBIDAS CON ALCOHOL	36,42	47,77	38,31	21,14	58,70	50,55	24,85	49,52	51,65	45,60	30,48	12,18	35,27	75,67	29,42	16,36	36,53	37,44	23,79	23,75	42,37	19,85	17,89	8,42
3 BEBIDAS SIN ALCOHOL	19,10	19,08	14,94	20,28	20,70	21,84	12,84	24,94	22,93	25,31	17,37	18,34	22,29	17,63	15,14	19,67	24,13	21,36	15,67	25,65	19,80	13,54	17,45	18,01
3 CAFE, TE, INFUSIONES	47,82	35,11	50,19	42,53	76,34	61,90	56,70	67,49	49,23	39,89	55,70	36,55	50,98	41,48	77,77	65,03	49,56	31,44	71,80	48,46	36,09	25,34	42,48	33,03
3 CONFITERIA	28,35	18,32	29,67	34,22	34,22	19,78	32,60	37,15	26,16	17,56	27,24	25,03	26,26	21,52	29,55	31,10	29,91	18,44	40,77	31,69	33,57	17,21	32,64	29,07
3 CONGELADOS	38,28	32,21	39,37	52,67	37,03	25,86	36,67	33,05	43,53	28,37	51,05	61,25	43,69	28,19	46,18	45,62	34,04	40,08	66,31	52,80	22,61	20,48	53,85	35,84
3 CONSERVAS	35,89	30,29	65,71	55,91	39,17	36,79	62,23	53,72	35,69	35,80	98,30	38,46	43,87	41,58	89,61	50,17	38,21	33,22	76,04	45,98	24,71	24,34	64,59	43,70
3 DESCARTABLES	88,50	53,70	81,62	81,45	62,53	36,45	66,30	67,40	78,60	51,58	94,62	74,38	69,37	48,83	74,03	76,51	66,96	48,05	105,73	77,67	41,11	22,36	66,58	38,15
3 EMBUTIDOS	15,55	6,21	11,23	12,91	13,09	11,16	8,05	19,55	19,26	16,93	15,50	17,82	16,62	13,13	12,90	15,34	14,08	12,13	12,84	12,65	19,06	10,42	9,40	9,87
3 ESPECIAS Y CONDIMENTOS	49,25	37,20	68,61	68,14	58,34	35,91	86,52	71,20	70,36	28,98	83,70	41,76	65,48	46,07	69,96	50,49	51,92	33,91	72,53	53,27	46,12	32,39	56,81	39,81
3 FIDEOS Y PASTA	34,26	30,83	43,32	50,72	69,15	60,68	90,51	85,33	35,83	22,87	89,93	26,23	51,24	52,71	85,14	51,74	50,69	47,95	76,65	51,57	35,00	34,16	89,27	52,93
3 GRANOS SECOS	26,53	26,61	30,46	35,64	24,58	21,41	34,49	29,60	23,60	14,73	40,96	14,79	21,51	18,40	26,70	22,24	23,28	19,29	35,00	32,44	19,60	21,55	20,26	17,84
3 HARINAS	65,99	59,53	65,84	64,37	61,28	48,36	86,54	60,09	57,06	38,72	125,27	62,87	62,53	39,78	84,28	55,30	57,09	47,26	149,54	100,02	42,76	23,64	67,94	36,68
3 LACTEOS	18,53	9,61	12,92	10,73	14,07	12,50	9,76	15,95	13,65	11,34	14,97	13,52	17,20	14,09	15,26	15,06	15,17	13,27	26,38	13,81	14,77	7,97	15,35	13,16
3 LIMPIEZA	34,58	29,70	51,56	58,65	55,82	49,29	79,86	76,80	54,87	43,69	59,68	66,76	59,20	34,11	65,39	63,49	43,67	42,50	71,26	67,25	40,19	28,08	61,19	46,65
3 OCASIONALES	-13,21	-9,35	-2,88	-7,08	-0,93	4,71	28,86	2,81	2,99	14,19	213,06	193,69	11,04	29,59	80,78	109,70	12,66	21,00	183,72	27,58	0,42	19,32	54,59	16,76
3 PANADERIA	4,66	3,85	11,78	5,75	7,99	6,06	14,36	6,90	6,66	4,29	8,52	7,45	8,54	6,91	9,40	8,51	6,58	5,99	16,66	9,01	6,61	4,08	9,83	6,41
3 PARA ANIMALES	41,27	26,40	46,04	115,24	50,24	66,12	87,00	107,86	26,06	29,86	47,99	88,50	30,89	25,23	45,24	106,56	31,06	18,43	31,49	90,29	40,06	25,49	46,84	116,45
3 REPOSTERIA	29,92	14,12	112,13	31,13	54,05	19,33	74,48	59,51	31,56	27,17	50,87	49,27	38,03	28,56	43,04	43,71	45,01	26,99	156,39	33,27	36,35	22,65	65,34	49,40
3 SALSAS Y ADERESOS	45,41	37,48	60,12	59,02	49,60	28,07	69,06	73,35	36,10	31,98	49,97	32,92	39,38	21,53	46,24	38,75	36,06	18,13	41,18	57,17	35,60	26,09	35,28	33,35
3 SNACK	18,43	7,55	9,44	8,54	27,13	10,30	15,03	21,30	16,12	11,97	20,06	15,91	17,55	13,68	14,11	18,25	14,80	9,40	11,13	13,65	15,73	9,05	15,74	15,72
Total general	824,12	696,41	1166,58	1358,35	1008,36	816,26	1293,18	1342,18	968,34	764,22	1661,95	1343,84	969,55	824,34	1392,13	1281,16	917,74	738,11	1776,12	1276,03	683,68	513,77	1089,58	891,18

Ilustración 40. Duración del Inventario por Categoría de Productos.

Elaboración propia

Categoría de Productos	Rotación de Inventario por Categoría de Productos																							
	2021				2021				2020				2020				2020				2020			
	1-ene		2-feb		9-sep		10-oct		11-nov		12-dic		11-nov		12-dic		11-nov		12-dic		11-nov		12-dic	
Tienda "A"	Tienda "B"	Tienda "C"	Tienda "D"	Tienda "A"	Tienda "B"	Tienda "C"	Tienda "D"	Tienda "A"	Tienda "B"	Tienda "C"	Tienda "D"	Tienda "A"	Tienda "B"	Tienda "C"	Tienda "D"	Tienda "A"	Tienda "B"	Tienda "C"	Tienda "D"	Tienda "A"	Tienda "B"	Tienda "C"	Tienda "D"	
1 CARNES	17,64	10,39	10,08	9,43	25,70	3,79	20,59	3,06	15,03	12,60	3,24	6,35	14,47	6,69	2,97	3,91	12,22	6,83	5,33	3,38	7,79	9,97	5,55	3,58
1 MARISCOS	3,23	2,33	1,25	1,35	-17,27	2,15	1,35	1,36	4,17	1,51	1,00	3,11	2,74	2,03	1,37	2,12	7,69	2,20	1,08	2,07	10,38	3,76	2,98	2,22
1 POLLOS	12,51	10,02	33,79	15,79	33,07	9,00	13,85	9,86	51,33	20,96	5,69	24,73	44,24	8,15	6,06	5,12	54,34	9,48	5,50	6,51	33,56	24,19	10,20	21,51
2 ELABORADOS	-14,81	1,84	3,09	1,65	-17,80	7,94	-176,35	5,04	9,59	6,29	4,87	8,86	22,44	3,36	1,88	11,09	29,78	5,35	2,10	4,07	75,86	6,54	1,66	4,57
2 EMPAQUES	16,09	7,50	8,58	7,50	11,95	6,94	9,08	5,48	1,83	0,40	0,70	0,35	2,31	0,61	0,59	0,62	1,59	0,85	1,01	1,04	12,91	14,23	7,70	9,77
2 FRUTAS	13,39	4,91	5,74	5,81	15,17	2,81	5,82	3,05	13,10	5,49	3,79	5,54	13,90	5,66	4,43	4,39	10,08	4,08	5,96	3,54	12,47	6,34	9,14	6,36
2 GRANOS	-12,92	8,57	32,77	11,59	-4,54	5,39	-108,04	11,67	10,03	4,84	3,92	9,58	11,31	13,46	3,17	7,52	18,00	10,55	3,41	5,13	-101,43	29,53	34,39	8,21
2 HORTALIZAS	13,86	6,03	4,79	5,97	14,72	3,49	5,28	4,66	32,95	10,38	7,59	9,45	30,36	10,67	7,46	6,43	19,31	8,19	5,82	4,97	18,69	11,27	19,10	6,17
2 HUEVOS	10,53	5,74	6,41	1,80	4,57	6,95	-1152,33	3,08	16,69	7,32	6,56	2,79	7,13	5,92	4,83	3,63	8,59	8,94	3,84	2,68	10,67	15,06	10,45	10,64
3 ACEITES Y GRASAS	0,97	1,19	0,55	1,01	0,76	1,09	0,48	0,73	0,97	1,14	0,51	1,03	0,70	0,96	0,55	0,90	0,81	0,66	0,42	0,74	1,02	1,56	0,57	0,95
3 ARROZ, AZUCAR, ENDL	0,92	0,96	0,93	0,81	0,82	1,08	0,48	0,54	0,88	1,68	0,78	1,33	0,93	1,91	0,66	0,73	1,36	2,26	0,54	0,88	2,00	1,86	0,81	1,15
3 ASEO PERSONAL	0,68	0,83	0,45	0,53	0,51	0,74	0,39	0,45	0,49	0,81	0,45	0,42	0,54	0,77	0,38	0,56	0,49	0,82	0,41	0,56	0,73	1,18	0,43	0,67
3 BAZAR Y PAPELERIA	0,91	1,03	0,26	0,09	0,54	0,98	0,40	0,21	0,29	1,51	0,16	0,15	0,43	1,28	0,24	0,20	0,37	1,77	0,17	0,16	3,44	1,92	0,78	0,38
3 BEBIDAS CON ALCOHO	0,82	0,63	0,78	1,42	0,51	0,59	1,21	0,61	0,58	0,66	0,98	2,46	0,85	0,40	1,02	1,83	0,82	0,80	1,26	1,26	0,71	1,51	1,68	3,56
3 BEBIDAS SIN ALCOHOL	1,57	1,57	2,01	1,48	1,45	1,37	2,34	1,20	1,31	1,19	1,73	1,64	1,35	1,70	1,98	1,53	1,24	1,40	1,91	1,17	1,51	2,22	1,72	1,67
3 CAFE, TE, INFUCIONES	0,63	0,85	0,60	0,71	0,39	0,48	0,53	0,44	0,61	0,75	0,54	0,82	0,59	0,72	0,39	0,46	0,61	0,95	0,42	0,62	0,83	1,18	0,71	0,91
3 CONFITERIA	1,06	1,64	1,01	0,88	0,88	1,52	0,92	0,81	1,15	1,71	1,10	1,20	1,14	1,39	1,02	0,96	1,00	1,63	0,74	0,95	0,89	1,74	0,92	1,03
3 CONGELADOS	0,78	0,93	0,76	0,57	0,81	1,16	0,82	0,91	0,69	1,06	0,59	0,49	0,69	1,06	0,65	0,66	0,88	0,75	0,45	0,57	1,33	1,46	0,56	0,84
3 CONSERVAS	0,84	0,99	0,46	0,54	0,77	0,82	0,48	0,56	0,84	0,84	0,31	0,78	0,68	0,72	0,33	0,60	0,79	0,90	0,39	0,65	1,21	1,23	0,46	0,69
3 DESCARTABLES	0,34	0,56	0,37	0,37	0,48	0,82	0,45	0,45	0,38	0,58	0,32	0,40	0,43	0,61	0,41	0,39	0,45	0,62	0,28	0,39	0,73	1,34	0,45	0,79
3 EMBUTIDOS	1,93	4,83	2,67	2,32	2,29	2,69	3,73	1,53	1,56	1,77	1,94	1,68	1,80	2,28	2,33	1,96	2,13	2,47	2,34	2,37	1,57	2,88	3,19	3,04
3 ESPECIAS Y CONDIMEN	0,61	0,81	0,44	0,44	0,51	0,84	0,35	0,42	0,43	1,04	0,36	0,72	0,46	0,65	0,43	0,59	0,58	0,88	0,41	0,56	0,65	0,93	0,53	0,75
3 FIDEOS Y PASTA	0,88	0,97	0,69	0,59	0,43	0,49	0,33	0,35	0,84	1,31	0,33	1,14	0,59	0,57	0,35	0,58	0,59	0,63	0,39	0,58	0,86	0,88	0,34	0,57
3 GRANOS SECOS	1,13	1,13	0,98	0,84	1,22	1,40	0,87	1,01	1,27	2,04	0,73	2,03	1,39	1,63	1,12	1,35	1,29	1,55	0,86	0,92	1,53	1,39	1,48	1,68
3 HARINAS	0,45	0,50	0,46	0,47	0,49	0,62	0,35	0,50	0,53	0,77	0,24	0,48	0,48	0,75	0,36	0,54	0,53	0,63	0,20	0,30	0,70	1,27	0,44	0,82
3 LACTEOS	1,62	3,12	2,32	2,80	2,13	2,40	3,07	1,88	2,20	2,65	2,00	2,22	1,74	2,13	1,97	1,99	1,98	2,26	1,14	2,17	2,03	3,76	1,96	2,28
3 LIMPIEZA	0,87	1,01	0,58	0,51	0,54	0,61	0,38	0,39	0,55	0,69	0,50	0,45	0,51	0,88	0,46	0,47	0,69	0,71	0,42	0,45	0,75	1,07	0,49	0,64
3 OCASIONALES	-2,27	-3,21	-10,43	-4,24	-32,14	6,37	1,04	10,67	10,05	2,11	0,14	0,15	2,72	1,01	0,37	0,27	2,37	1,43	0,16	1,09	70,95	1,55	0,55	1,79
3 PANADERIA	6,44	7,80	2,55	5,21	3,76	4,95	2,09	4,35	4,51	6,99	3,52	4,03	3,51	4,34	3,19	3,53	4,56	5,01	1,80	3,33	4,54	7,36	3,05	4,68
3 PARA ANIMALES	0,73	1,14	0,65	0,26	0,60	0,45	0,34	0,28	1,15	1,00	0,63	0,34	0,97	1,19	0,66	0,28	0,97	1,63	0,95	0,33	0,75	1,18	0,64	0,26
3 REPOSTERIA	1,00	2,13	0,27	0,96	0,56	1,55	0,40	0,50	0,95	1,10	0,59	0,61	0,79	1,05	0,70	0,69	0,67	1,11	0,19	0,90	0,83	1,32	0,46	0,61
3 SALSAS Y ADERESOS	0,66	0,80	0,50	0,51	0,60	1,07	0,43	0,41	0,83	0,94	0,60	0,91	0,76	1,39	0,65	0,77	0,83	1,65	0,73	0,52	0,84	1,15	0,85	0,90
3 SNACK	1,63	3,97	3,18	3,51	1,11	2,91	2,00	1,41	1,86	2,51	1,50	1,89	1,71	2,19	2,13	1,64	2,03	3,19	2,70	2,20	1,91	3,32	1,91	1,91
Total general	84,72	93,53	119,52	83,48	55,58	85,47	-1356,88	77,87	189,61	106,63	57,90	98,13	174,64	88,18	55,10	68,31	189,62	92,19	53,34	57,07	183,21	166,15	126,13	105,57

Ilustración 41. Rotación del Inventario por Categoría de Productos.

Elaboración propia

Categoría de Productos	Nivel de Inventario Tienda "A"						Total general
	2021	2021	2020	2020	2020	2020	
	Enero	Febrero	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
	1	2	9	10	11	12	
3 CONFITERIA	2553,47	2752,36	2290,43	2471,04	2620,73	3489,72	16177,74
3 LACTEOS	3084,47	2174,36	2555,84	2837,34	2250,71	2455,95	15358,67
3 ASEO PERSONAL	2559,33	2903,52	2597,54	2544,94	2482,63	1960,36	15048,33
3 LIMPIEZA	2053,57	2704,64	2376,07	2565,14	2286,82	2074,60	14060,84
3 CAFE, TE, INFUCIONES	2377,54	2902,75	2267,03	2383,85	2143,10	1710,04	13784,31
3 CONSERVAS	2068,29	1786,16	2056,40	2426,79	1994,27	1626,88	11958,78
3 GRANOS SECOS	1578,36	1441,02	1517,48	1201,70	1281,80	1386,52	8406,88
3 ACEITES Y GRASAS	1153,41	1149,17	1151,88	1517,98	1313,59	1290,29	7576,32
3 BEBIDAS CON ALCOHOL	1216,12	1188,98	1110,64	1008,77	885,11	1531,17	6940,79
3 ESPECIAS Y CONDIMENTOS	818,69	789,13	960,94	980,24	807,76	777,55	5134,30
3 ARROZ, AZUCAR, ENDULCORANTES	903,92	803,82	913,94	1036,94	731,19	623,96	5013,78
3 BEBIDAS SIN ALCOHOL	635,85	666,62	706,68	763,72	828,39	912,98	4514,25
3 DESCARTABLES	829,39	771,00	751,08	726,54	672,10	573,29	4323,41
3 REPOSTERIA	491,42	737,32	654,15	668,56	711,58	757,58	4020,61
3 FIDEOS Y PASTA	583,11	802,15	508,53	757,52	657,17	702,47	4010,95
3 CONGELADOS	634,13	678,26	747,43	736,02	550,25	406,92	3753,00
3 EMBUTIDOS	576,27	505,98	766,77	591,21	516,06	792,81	3749,09
3 HARINAS	583,24	528,48	623,03	683,30	659,02	534,59	3611,65
2 FRUTAS	601,46	450,89	611,37	566,51	730,63	624,56	3585,40
3 SALSAS Y ADERESOS	508,45	484,71	494,24	475,26	394,49	526,86	2884,01
3 SNACK	496,74	618,39	380,14	468,71	396,65	429,18	2789,80
3 PARA ANIMALES	455,47	569,20	353,41	443,48	332,63	405,44	2559,63
1 MARISCOS	542,34	-99,58	296,99	524,24	215,54	135,14	1614,67
3 BAZAR Y PAPELERIA	153,26	216,71	334,60	353,56	346,70	78,78	1483,60
2 HUEVOS	174,82	348,98	113,18	254,89	188,19	172,94	1253,00
3 PANADERIA	125,06	167,06	211,92	225,14	176,41	173,15	1078,74
1 CARNES	126,79	82,65	145,04	156,65	158,80	267,28	937,21
2 HORTALIZAS	143,41	117,07	107,27	129,75	185,73	106,92	790,15
1 POLLOS	252,09	91,10	53,94	65,07	-0,44	154,55	616,31
2 EMPAQUES	85,92	94,90	72,22	83,91	111,51	103,08	551,54
3 ABASTOS	58,18	67,84	0,00	0,00	0,00	0,00	126,02
3 OCASIONALES	-14,26	-5,68	7,67	24,75	13,62	0,60	26,70
Total general	28308,91	28285,55	27836,07	29768,51	26702,94	26783,82	167685,80

Ilustración 42. Nivel de Inventario por Categoría de Productos para la Tienda "A".

Elaboración propia

Categoría de Productos	Nivel de Inventario Tienda "B"						Total general
	2021	2021	2020	2020	2020	2020	
	Enero	Febrero	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
	1	2	9	10	11	12	
3 LIMPIEZA	1689,13	2270,64	2094,20	1916,14	2042,34	1528,86	11541,30
3 ASEO PERSONAL	1997,02	2156,99	1911,46	2152,14	1948,75	1268,48	11434,84
3 LACTEOS	1339,53	1763,29	1733,85	2215,57	1951,28	1182,78	10186,31
3 CONFITERIA	1743,70	1691,21	1341,99	1943,32	1521,86	1722,42	9964,50
3 CAFE, TE, INFUCIONES	1514,29	2077,54	1700,42	2035,76	1509,47	978,42	9815,90
3 CONSERVAS	1474,36	1502,87	1781,25	2077,51	1514,49	1338,81	9689,30
2 FRUTAS	1435,12	2182,37	1250,61	1235,38	1585,67	1079,24	8768,39
3 GRANOS SECOS	1529,00	1259,25	1052,21	1081,12	1120,99	1224,49	7267,06
3 ACEITES Y GRASAS	822,61	797,64	865,45	1079,41	1332,54	708,94	5606,59
3 CONGELADOS	805,74	678,89	685,62	690,19	887,21	489,75	4237,40
3 ARROZ, AZUCAR, ENDULCORANTES	891,80	778,25	561,03	691,15	517,18	622,81	4062,21
3 ESPECIAS Y CONDIMENTOS	687,35	682,98	526,29	819,31	564,89	604,33	3885,15
3 BEBIDAS SIN ALCOHOL	610,76	706,14	663,30	578,15	741,61	540,42	3840,39
3 EMBUTIDOS	356,96	506,02	945,85	739,93	588,56	538,98	3676,30
3 FIDEOS Y PASTA	478,85	755,82	356,69	828,58	698,05	524,07	3642,05
1 MARISCOS	610,87	624,30	655,36	537,56	517,88	307,58	3253,54
3 BEBIDAS CON ALCOHOL	498,31	519,84	523,18	845,21	476,93	330,17	3193,64
3 DESCARTABLES	554,85	525,07	553,39	572,35	523,95	323,96	3053,58
3 HARINAS	557,38	452,85	507,94	510,30	537,57	313,34	2879,38
3 SNACK	295,63	367,94	426,49	546,75	398,68	347,13	2382,62
3 PARA ANIMALES	432,30	612,66	329,74	333,52	229,48	273,22	2210,93
2 HORTALIZAS	338,95	537,26	342,23	328,62	419,65	188,36	2155,07
1 POLLOS	416,21	447,75	186,56	500,02	391,90	196,54	2138,98
3 REPOSTERIA	234,80	247,21	471,64	445,00	342,44	316,65	2057,73
1 CARNES	220,25	521,04	195,57	347,17	336,79	220,91	1841,73
3 SALSAS Y ADERESOS	367,93	267,67	344,35	220,99	160,54	288,09	1649,57
2 HUEVOS	253,85	195,00	180,29	220,88	158,48	93,93	1102,43
3 PANADERIA	122,40	172,81	145,04	230,94	199,95	113,73	984,87
2 EMPAQUES	140,97	130,85	114,89	138,44	126,95	71,68	723,78
3 BAZAR Y PAPELERIA	102,49	101,57	75,63	100,97	93,98	60,20	534,84
2 GRANOS	57,02	64,70	79,62	34,17	31,32	13,53	280,36
2 ELABORADOS	88,38	37,99	18,67	46,78	38,32	27,63	257,77
3 OCASIONALES	-15,71	18,71	6,70	11,50	9,10	15,81	46,11
3 ABASTOS	0,00	9,66	0,00	0,00	0,00	31,45	41,11
Total general	22653,12	25660,61	22627,50	26060,77	23524,75	17886,71	138413,47

Ilustración 43. Nivel de Inventario por Categoría de Productos para la Tienda "B".

Elaboración propia

Categoría de Productos	Nivel de Inventario Tienda "C"						Total general
	2021	2021	2020	2020	2020	2020	
	Enero	Febrero	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
	1	2	9	10	11	12	
3 CONFITERIA	2254,95	2309,78	1847,60	2326,57	3050,13	2539,49	14328,53
3 ASEO PERSONAL	2324,01	2473,92	2096,87	2590,71	2244,77	1993,98	13724,27
3 LIMPIEZA	1867,06	2407,17	2270,83	2430,65	2339,04	1976,56	13291,32
3 CONSERVAS	1803,25	1580,27	2379,88	2786,82	2133,96	1864,19	12548,37
3 LACTEOS	1337,05	861,30	1459,55	1569,36	2585,01	1429,71	9241,97
3 CAFE, TE, INFUSIONES	1254,92	1532,46	1475,13	2071,91	1639,53	1033,87	9007,82
3 ACEITES Y GRASAS	938,84	953,50	1093,32	1362,33	1390,07	911,15	6649,22
3 GRANOS SECOS	1470,66	1025,59	1192,48	1024,63	1039,31	657,04	6409,72
3 REPOSTERIA	1209,36	936,14	643,61	585,40	1390,77	868,46	5633,75
3 DESCARTABLES	919,52	841,14	959,52	906,90	912,19	851,32	5390,60
3 ARROZ, AZUCAR, ENDULCORANTES	833,12	967,42	766,34	871,39	837,41	758,16	5033,85
3 BEBIDAS SIN ALCOHOL	751,22	808,07	661,40	847,57	919,43	1025,73	5013,43
3 FIDEOS Y PASTA	485,57	750,24	851,85	852,96	795,35	693,53	4429,50
3 CONGELADOS	676,74	502,42	805,38	723,65	847,90	635,14	4191,22
3 BEBIDAS CON ALCOHOL	886,55	711,36	529,37	744,44	616,05	553,91	4041,68
3 ESPECIAS Y CONDIMENTOS	646,84	560,97	713,75	713,58	642,96	599,65	3877,74
1 MARISCOS	678,03	700,88	788,21	522,08	737,69	283,65	3710,54
3 HARINAS	442,16	454,84	678,52	668,94	819,74	465,37	3529,56
3 SNACK	289,17	517,78	450,53	491,07	383,82	469,51	2601,88
3 SALSAS Y ADERESOS	487,18	430,99	388,29	436,34	358,63	312,25	2413,68
2 FRUTAS	378,92	327,27	495,29	531,04	381,23	221,70	2335,44
3 EMBUTIDOS	346,83	234,59	497,70	398,10	391,64	298,39	2167,25
3 PARA ANIMALES	343,31	484,96	284,53	383,47	310,68	334,95	2141,90
3 PANADERIA	260,39	350,06	168,22	204,55	373,99	220,42	1577,63
1 POLLOS	54,41	114,68	205,04	220,64	244,89	209,85	1049,51
2 HORTALIZAS	175,17	154,87	149,89	184,54	206,26	49,56	920,29
3 BAZAR Y PAPELERIA	123,29	98,76	101,55	111,18	136,50	84,50	655,78
1 CARNES	61,29	20,57	124,13	154,56	95,25	83,84	539,65
2 HUEVOS	91,28	-0,50	71,87	105,76	134,41	53,61	456,44
2 EMPAQUES	51,78	40,88	56,07	113,22	77,76	46,87	386,57
2 ELABORADOS	24,28	-0,76	9,72	77,27	50,13	32,32	192,96
2 GRANOS	6,02	-2,06	29,94	52,34	33,73	4,38	124,35
3 OCASIONALES	-0,97	50,67	9,59	7,00	10,90	6,51	83,70
5 POSTRES	0,00	0,00	4,76	4,76	4,76	0,00	14,27
3 ABASTOS	0,00	9,66	0,00	0,00	0,00	0,00	9,66
Total general	23472,21	23215,70	24259,49	27080,00	28140,15	21569,57	147737,12

Ilustración 44. Nivel de Inventario por Categoría de Productos para la Tienda "C".

Elaboración propia

Categoría de Productos	Nivel de Inventario Tienda "D"						Total general
	2021	2021	2020	2020	2020	2020	
	Enero	Febrero	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
	1	2	9	10	11	12	
3 ASEO PERSONAL	2533,98	2719,57	2496,96	2666,97	2613,89	2211,00	15242,38
3 LIMPIEZA	2353,93	2614,03	2506,90	2505,39	2528,75	2144,52	14653,52
3 CONFITERIA	2239,34	2053,08	1992,06	2267,33	2223,67	2301,19	13076,67
3 CAFE, TE, INFUCIONES	1727,19	2155,13	1609,50	2368,65	1989,57	1407,29	11257,32
3 CONSERVAS	1770,67	1604,80	1970,80	2080,51	1768,45	1749,05	10944,27
3 LACTEOS	1370,86	1683,62	1797,18	1889,77	1770,09	1670,82	10182,34
3 GRANOS SECOS	1474,42	1058,89	1175,86	1045,57	1187,83	824,48	6767,04
2 FRUTAS	815,94	1193,71	936,80	1213,40	1325,17	729,20	6214,23
3 ACEITES Y GRASAS	813,42	787,22	1103,57	1083,49	1130,99	941,36	5860,05
3 ARROZ, AZUCAR, ENDULCORANTES	974,79	1009,18	980,62	1246,09	861,47	777,37	5849,51
3 CONGELADOS	982,02	673,94	761,83	941,88	1034,86	755,38	5149,92
3 DESCARTABLES	941,78	868,70	867,08	958,81	946,26	556,88	5139,51
3 BEBIDAS CON ALCOHOL	917,44	948,92	637,67	928,43	838,20	612,35	4883,01
3 BEBIDAS SIN ALCOHOL	772,84	760,31	612,25	733,46	950,83	865,80	4695,50
3 ESPECIAS Y CONDIMENTOS	811,30	739,24	701,05	775,53	697,91	591,58	4316,60
3 FIDEOS Y PASTA	669,28	756,59	532,84	790,70	685,82	647,69	4082,93
3 HARINAS	497,94	403,77	686,72	685,99	763,49	443,12	3481,03
3 PARA ANIMALES	518,84	528,31	496,32	567,70	486,46	631,77	3229,39
1 MARISCOS	652,36	739,87	253,00	429,39	440,81	358,75	2874,18
3 REPOSTERIA	349,11	406,33	611,98	541,20	424,62	508,42	2841,66
3 EMBUTIDOS	358,69	472,24	545,43	502,57	384,23	343,97	2607,14
3 SALSAS Y ADERESOS	453,99	481,60	362,80	364,14	477,86	375,88	2516,28
3 SNACK	232,87	441,74	358,55	473,85	367,65	423,55	2298,20
1 CARNES	153,37	419,88	285,73	479,19	483,09	364,65	2185,91
2 HORTALIZAS	256,13	301,27	261,66	396,79	479,49	251,18	1946,52
1 POLLOS	187,08	253,80	121,76	572,47	424,24	153,01	1712,36
2 HUEVOS	453,84	251,55	308,86	285,38	325,14	82,91	1707,68
3 BAZAR Y PAPELERIA	254,88	245,87	244,98	248,41	277,57	217,88	1489,59
3 PANADERIA	161,61	161,72	211,98	233,77	259,30	181,94	1210,32
2 EMPAQUES	87,67	114,56	115,32	122,14	65,79	64,99	570,47
2 GRANOS	28,51	26,36	39,24	48,55	56,51	37,30	236,47
2 ELABORADOS	70,76	39,56	11,65	12,06	30,21	27,27	191,53
3 OCASIONALES	-7,91	11,55	12,65	43,16	25,76	16,32	101,54
3 ABASTOS	0,00	9,66	0,00	0,00	0,00	0,00	9,66
Total general	25878,95	26942,16	25611,59	29505,30	28327,68	23268,87	159534,55

Ilustración 45. Nivel de Inventario por Categoría de Productos para la Tienda "D".

Elaboración propia

Categoría de Productos	SS "A"	Categoría de Productos	SS "B"	Categoría de Productos	SS "C"	Categoría de Productos	SS "D"
2 HUEVOS	327764	2 HUEVOS	363680	3 CONFITERIA	405	3 CONFITERIA	405
3 LIMPIEZA	53245	3 LIMPIEZA	105506	3 LIMPIEZA	325	3 LIMPIEZA	325
2 FRUTAS	14903	2 FRUTAS	12186	3 LACTEOS	302	3 LACTEOS	302
2 HORTALIZAS	7501	3 DESCARTABLES	6333	3 ASEO PERSONAL	264	3 ASEO PERSONAL	264
3 CONFITERIA	5416	2 HORTALIZAS	6257	3 BEBIDAS SIN ALCOHOL	231	3 BEBIDAS SIN ALCOHOL	231
3 LACTEOS	5060	3 LACTEOS	4632	3 CAFE, TE, INFUCIONES	142	3 CAFE, TE, INFUCIONES	142
1 POLLOS	3046	1 POLLOS	3362	3 CONGELADOS	136	3 CONGELADOS	136
3 DESCARTABLES	3033	3 CONFITERIA	3335	3 DESCARTABLES	132	3 DESCARTABLES	132
3 GRANOS SECOS	934	3 GRANOS SECOS	934	3 FIDEOS Y PASTA	132	3 FIDEOS Y PASTA	132
3 BEBIDAS SIN ALCOHOL	921	3 PANADERIA	487	3 EMBUTIDOS	126	3 EMBUTIDOS	126
2 ELABORADOS	563	3 BEBIDAS SIN ALCOHOL	478	3 ESPECIAS Y CONDIMENTOS	126	3 ESPECIAS Y CONDIMENTOS	126
2 GRANOS	501	3 ASEO PERSONAL	412	3 SNACK	126	3 SNACK	126
3 CONSERVAS	450	3 CONSERVAS	403	3 CONSERVAS	119	3 CONSERVAS	119
3 PANADERIA	339	3 CONGELADOS	373	2 HORTALIZAS	116	2 HORTALIZAS	116
3 ASEO PERSONAL	291	3 CAFE, TE, INFUCIONES	363	3 REPOSTERIA	103	3 REPOSTERIA	103
3 CAFE, TE, INFUCIONES	266	3 SNACK	346	3 GRANOS SECOS	93	3 GRANOS SECOS	93
3 BEBIDAS CON ALCOHOL	256	3 ARROZ, AZUCAR, ENDULCORANTES	324	3 SALSAS Y ADERESOS	84	3 SALSAS Y ADERESOS	84
3 SNACK	231	3 ACEITES Y GRASAS	259	3 ACEITES Y GRASAS	79	3 ACEITES Y GRASAS	79
3 ACEITES Y GRASAS	229	3 EMBUTIDOS	247	3 HARINAS	79	3 HARINAS	79
3 ARROZ, AZUCAR, ENDULCORANTES	212	2 GRANOS	234	3 BEBIDAS CON ALCOHOL	76	3 BEBIDAS CON ALCOHOL	76
3 FIDEOS Y PASTA	209	3 ESPECIAS Y CONDIMENTOS	217	2 FRUTAS	72	2 FRUTAS	72
3 CONGELADOS	181	3 FIDEOS Y PASTA	210	3 PANADERIA	50	3 PANADERIA	50
3 EMBUTIDOS	179	1 CARNES	131	3 ARROZ, AZUCAR, ENDULCORANTES	40	3 ARROZ, AZUCAR, ENDULCORANTES	40
3 ESPECIAS Y CONDIMENTOS	178	3 HARINAS	112	3 PARA ANIMALES	36	3 PARA ANIMALES	36
3 REPOSTERIA	123	3 BEBIDAS CON ALCOHOL	105	3 BAZAR Y PAPELERIA	33	3 BAZAR Y PAPELERIA	33
3 HARINAS	106	3 REPOSTERIA	103	1 MARISCOS	29	1 MARISCOS	29
1 CARNES	96	3 SALSAS Y ADERESOS	88	1 CARNES	24	1 CARNES	24
3 SALSAS Y ADERESOS	83	1 MARISCOS	60	2 ELABORADOS	17	2 ELABORADOS	17
1 MARISCOS	68	2 ELABORADOS	43	1 POLLOS	15	1 POLLOS	15
2 EMPAQUES	56	3 BAZAR Y PAPELERIA	40	2 HUEVOS	15	2 HUEVOS	15
3 PARA ANIMALES	36	3 PARA ANIMALES	39	2 GRANOS	15	2 GRANOS	15
3 BAZAR Y PAPELERIA	35	2 EMPAQUES	30	2 EMPAQUES	7	2 EMPAQUES	7
3 OCASIONALES	7	3 OCASIONALES	6	3 OCASIONALES	6	3 OCASIONALES	6

Ilustración 46. Stock de Seguridad por Categoría de Productos para Tiendas "A", "B", "C", "D".

Elaboración propia