

UCUENCA

Universidad de Cuenca

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Carrera de Contabilidad y Auditoría

Análisis y propuestas de mejoras para la administración de inventarios aplicado a la Ferretería Bravo

Trabajo de titulación previo a la
obtención del título de Contador
Público Auditor

Autores:

Ivonne Jhomayra Bravo Orellana

Byron Ricardo Pintado Peralta

Director:

Juan Carlos Aguirre Maxi

ORCID: 0000-0002-8953-8151

Cuenca, Ecuador

2023-02-22

Resumen

El proyecto integrado denominado “Análisis y propuestas de mejoras para la administración de inventarios aplicado a la Ferretería Bravo” se llevó a cabo con la finalidad de conocer las particularidades del inventario y las estrategias administrativas que la empresa aplica al mismo, de tal forma se permita proponer un modelo de administración de inventarios que optimice el uso de los recursos permitiendo incrementar la rentabilidad para la empresa, manteniéndola en crecimiento y desarrollo con perduración en el mercado a lo largo del tiempo. La metodología utilizada fue descriptiva y documental con un enfoque cuantitativo; entre las herramientas utilizadas tenemos el análisis ABC y diagrama de Pareto, modelo de cantidad económica de pedido EOQ, modelo probabilístico y proyecciones. Este trabajo de titulación se divide en cuatro capítulos, el primer capítulo nos permite conocer a la empresa mediante su misión, visión, valores corporativos, estructura organizacional, análisis FODA, cadena de valor, análisis financiero vertical y horizontal y terminando con índices financieros conociendo de esa forma también la parte financiera de la empresa. Continuando tenemos el capítulo dos en donde definimos y detallamos todo el marco teórico que nos servirá para desarrollar y poner en práctica el capítulo tres que muestra el análisis del inventario de Ferretería Bravo mediante la aplicación de modelos detallados anteriormente para en el cuarto capítulo establecer las conclusiones y las mejores recomendaciones para la empresa mediante las propuestas de mejoras que les permitirán un incremento en la rentabilidad que la empresa puede llegar a obtener.

Palabras clave: administración de inventario, análisis ABC, modelo EOQ, modelo probabilístico, proyecciones

Abstract

The integrated project called "Analysis and improvement proposals for inventory management in Ferretería Bravo" was carried out to know the particularities of the inventory and the administrative strategies of the company. For this reason, it was necessary to suggest an inventory management model that optimizes the use of resources allowing increased profitability for the company, keeping it growing and developing in the market over time. The methodology used was descriptive and documentary with a quantitative approach. Among the tools, the study included the ABC analysis and Pareto diagram, the model of economic order quantity EOQ, the probabilistic model, and projections. This undergraduate research was divided into four chapters, which included the following: the first chapter allows us to know the company through its mission, vision, corporate values, organizational structure, SWOT analysis, value chain, vertical and horizontal financial analysis, and ending with financial indices knowing that also forms the financial part of the company. In the next chapter, the author defines and details the entire theoretical framework that will help to develop and put into practice all information regarding the study. Thereafter, chapter three shows the analysis of the inventory of Ferretería Bravo through the application of models detailed above. Following chapter four, it establishes the conclusions and recommendations for the company through proposals for improvements that will allow an increase in the profitability that the company can obtain.

Keywords: inventory management, ABC analysis, EOQ model, probabilistic model, projections

Índice

Agradecimiento	10
Dedicatoria	11
Dedicatoria	12
Introducción.....	13
Justificación.....	14
Planteamiento del problema	15
Objetivos	16
Objetivo general:	16
Objetivos específicos:	16
Diseño metodológico	17
Tipo de investigación	17
Método de investigación	17
Capítulo I	19
Antecedentes y datos generales de Ferretería Bravo	19
1.1. Datos generales Ferretería Bravo	19
1.1.1. Reseña histórica Ferretería Bravo	19
1.1.2. Misión	20
1.1.3. Visión	20
1.1.4. Valores Corporativos.....	20
1.1.5. Estructura organizacional	20
1.2. Análisis FODA	22
1.3. Cadena de valor	23
1.3.1. Investigación y desarrollo	24
1.3.2. Diseño del producto y de los procesos	24
1.3.3. Producción:.....	24
1.3.4. Marketing (incluyendo ventas):.....	28
1.3.5. Distribución.....	28
1.3.6. Servicio al cliente:	32
1.3.7. Administración	33
1.4. Análisis Financiero de Ferretería Bravo	34
1.4.1. Análisis Vertical a Estados Financieros	34
1.4.2. Análisis Horizontal a Estados Financieros	38
1.4.3. Ratios financieras.....	40

1.5. Estrategias y políticas de inventarios	41
Capítulo II	42
Marco teórico referencial	42
2.1. Definición de inventarios	42
2.2. Tipos de inventarios	42
2.2.1. Tipos de inventarios según sus características de concepción logística.....	43
2.3. Administración de inventarios.....	44
2.3.1. Ventajas de administración de inventarios.....	44
2.3.2. Factores fundamentales en la administración de inventarios.....	45
2.3.3. Importancia de la administración de inventarios.....	45
2.4. Costos del inventario.....	45
2.5. Análisis ABC.....	46
2.5.1. Aplicación del análisis ABC	48
2.6. Modelos de inventarios	50
2.6.1. Modelo cantidad económica de pedido o lote económico (EOQ).....	50
2.6.2. Aplicación de modelo de inventario EOQ	54
2.6.3. Modelo de descuento por cantidad	60
2.6.4. Aplicación del modelo de descuento por cantidad	61
2.7. Modelo de inventario probabilístico	62
2.7.1. Stock de seguridad	64
2.8. Indicadores de gestión para inventarios.....	67
2.8.1. Indicador índice de rotación de mercancía	67
2.8.2. Índice de duración del inventario	68
2.8.3. Índice de antigüedad del inventario.....	69
2.8.4. Índice de exactitud en inventarios	70
2.9. Pronósticos.....	71
2.9.1. Promedio móvil simple.....	72
2.9.2. Suavizado exponencial simple	73
2.9.3. Promedio móvil doble.....	73
2.9.4. Suavizado de tendencia desechada	74
Capítulo III	75
Análisis aplicados Ferretería Bravo y propuestas de mejora	75
3. Investigación de Mercado	75
3.1. Clientes Ferretería Bravo.....	75
3.2. Análisis ABC.....	82

3.2.1. Análisis ABC – Variable inversión	82
3.2.2. Análisis ABC – Variable ventas	85
3.3. Determinación productos a estudiar.....	86
3.3.1. Propuesta de modelo de inventario.....	87
3.4. Modelo de cantidad económica de pedido EOQ	87
3.4.1. Plazo de aprovisionamiento.....	87
3.4.2. Demanda anual.....	88
3.4.3. Costos de ordenar.....	89
3.4.4. Costos mantenimiento stock.....	93
3.4.5. Aplicación de modelo de inventario EOQ a Ferretería Bravo	93
3.5. Stock de seguridad y punto de reorden – Modelo Probabilístico	96
3.6. Proyección de la demanda – Crystall Ball.....	103
Capítulo IV.....	122
Conclusiones y recomendaciones.....	122
Conclusiones.....	122
Recomendaciones	125
Referencias.....	127
Anexos	131

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Estructura Organizacional Ferretería Bravo.....	21
Ilustración 2: Distintas partes de la cadena de valor	23
Ilustración 3: Flujo grama de la logística interna de Ferretería Bravo	26
Ilustración 4: Flujo grama logística externa.....	29
Ilustración 5: Distribución de instalaciones Planta 1 Matriz Ferretería	30
Ilustración 6: Distribución de instalaciones Planta 2 Matriz Ferretería Bravo	30
Ilustración 7: Distribución de instalaciones Planta 1 Sucursal Ferretería Bravo	31
Ilustración 8: Distribución de instalaciones Planta 2 Sucursal Ferretería Bravo	31
Ilustración 9: Bodega 1	32
Ilustración 10: Bodega 2.....	32
Ilustración 11: Análisis vertical estado de situación financiera Ferretería Bravo	34
Ilustración 12: Análisis vertical estado de resultados Ferretería Bravo	37
Ilustración 13: Análisis horizontal estado de situación financiera Ferretería Bravo	38
Ilustración 14: Análisis horizontal estado de resultados Ferretería Bravo	39
Ilustración 15: Aplicación diagrama de Pareto	49
Ilustración 16: Diagrama modelo EOQ	51
Ilustración 17 Modelo EOQ.....	51
Ilustración 18: Procedimiento	53
Ilustración 19: Modelo EOQ con descuento.....	62
Ilustración 20: Modelo probabilístico.....	63
Ilustración 21: Promedio móvil simple.....	73
Ilustración 22: Suavizado exponencial simple.....	73
Ilustración 23: <i>Promedio móvil doble</i>	74
Ilustración 24: Suavizado de tendencia desechada	74
Ilustración 25: Clientes Ferretería Bravo.....	76
Ilustración 26: Diagrama de Pareto Inversión	84
Ilustración 27: <i>Diagrama de Pareto Ventas</i>	86
Ilustración 28: <i>Proceso de compra</i>	88
Ilustración 29: Previsión de Artículo A1	110
Ilustración 30: <i>Previsión de Artículo A2</i>	113
Ilustración 31: Previsión de Artículo B1.....	116
Ilustración 32: Previsión de Artículo C1	118

Índice de Tablas

Tabla 1: Análisis FODA Cuantitativo Ferretería Bravo	22
Tabla 2: SemafORIZACIÓN FODA cuantitativo	23
Tabla 3: Análisis ABC Pareto	47
Tabla 4: Aplicación análisis ABC	48
Tabla 5: Productos a estudiar.....	49
Tabla 6: Variables modelo EOQ	52
Tabla 7: Demanda anual y mensual de los artículos seleccionados ABC	54
Tabla 8: Cálculos de los costos por orden de sueldos	55
Tabla 9: Cálculos de los costos por orden de sueldos	55
Tabla 10: Cálculos de los costos por orden de sueldos	56
Tabla 11: Cálculos de los costos orden de llamadas telefónicas.....	56
Tabla 12: Cálculos de los costos por orden de internet.....	57
Tabla 13: Cálculos de los costos por orden suministros	57
Tabla 14: Costo de ordenar (anual)	58
Tabla 15: Costo por ordenar por pedido de los artículos seleccionados	58
Tabla 16: Calculo del costo de mantener inventario.....	59
Tabla 17: Resultado aplicación modelo EOQ	59
Tabla 18: Variables modelo EOQ con descuento	61
Tabla 19: Aplicación modelo EOQ con descuento	61
Tabla 20: Artículo A1 Modelo Probabilístico	64
Tabla 21: Detalle de datos para análisis del modelo probabilístico	65
Tabla 22: Stock de seguridad anual para articulo A1	66
Tabla 23: Punto de reorden anual modelo probabilístico	66
Tabla 24: Métodos cuantitativos	72
Tabla 25: Total clientes Ferretería Bravo.....	75
Tabla 26: Clientes activos	76
Tabla 27: Ventas Totales.....	77
Tabla 28: Mejores Clientes personas naturales	78
Tabla 29: Mejores clientes personas jurídicas	78
Tabla 30: Producto más vendido clientes personas naturales	79
Tabla 31: Productos más venido clientes personas jurídicas	80
Tabla 32: Proveedores Ferretería Bravo.....	80
Tabla 33: Proveedores Activos.....	81
Tabla 34: Proveedores personas jurídicas.....	82
Tabla 35: Proveedores personas naturales	82
Tabla 36: Análisis ABC Inversión.....	83
Tabla 37: Productos con mayor inversión.....	84
Tabla 38: Análisis ABC ventas	85
Tabla 39: Artículos a estudiar	86
Tabla 40: Demanda anual y mensual productos seleccionados ABC.....	89
Tabla 41: Costo por ordenar sueldo bodeguero.....	89
Tabla 42: Costo por ordenar sueldo jefe de bodega	90
Tabla 43: Costo de ordenar sueldo vendedor	90
Tabla 44: Costos por ordenar llamadas telefónicas	91
Tabla 45: Costos por ordenar Internet	91

Tabla 46: Costos por ordenar suministros	92
Tabla 47: Costos por ordenar Anual	92
Tabla 48: Costos por ordenar por pedido.....	92
Tabla 49: Costos por ordenar mantener inventario	93
Tabla 50: Resultados Modelo EOQ	95
Tabla 51: Productos ABC - Stock de seguridad	96
Tabla 52: Calculo Stock de seguridad producto A1.....	97
Tabla 53: Stock de seguridad producto A1	98
Tabla 54: Punto de reorden producto A1	98
Tabla 55: Calculo Stock de seguridad producto A2.....	99
Tabla 56: Stock de seguridad producto A2	99
Tabla 57: Punto de reorden producto A2	100
Tabla 58: Calculo Stock de seguridad producto B1	100
Tabla 59: Stock de seguridad producto B1	101
Tabla 60: Punto de reorden producto B1	101
Tabla 61: Calculo Stock de seguridad producto C1	102
Tabla 62: Stock de seguridad producto C1	102
Tabla 63: Punto de reorden producto C1	103
Tabla 64: Histórico de ventas saco de cemento Guapán	103
Tabla 65: Histórico de ventas Azupega Premium porcelanato 50kg.....	105
Tabla 66: Histórico de ventas extractor de cocina home 60cm	106
Tabla 67: Histórico de ventas galón unidas unicolatex rojo.....	107
Tabla 68: Resumen de la Previsión Artículo A1 con medida de error.....	109
Tabla 69: Previsión Artículo A1.....	110
Tabla 70: Valores estadísticos datos históricos Artículo A1	111
Tabla 71: Comparación y selección de métodos de previsión.....	111
Tabla 72: Resumen de la Previsión Artículo A2 con medida de error.....	112
Tabla 73: Previsión del Artículo A2.....	113
Tabla 74: Valores estadísticos obtenida de los datos históricos delArtículo A2	114
Tabla 75: Comparación y selección de métodos de previsión.....	114
Tabla 76: Resumen Previsión Articulo B1 medida de error	115
Tabla 77: Previsión Articulo B1.....	116
Tabla 78: Valores estadísticos obtenida de los datos históricosArticulo B1.....	117
Tabla 79: Comparación y selección de métodos de previsión.....	117
Tabla 80: Resumen de la Previsión Articulo C1	118
Tabla 81: Previsión Articulo C1.....	119
Tabla 82: Valores estadísticos obtenida de los datos históricosarticulo C1.....	119
Tabla 83: Comparación y selección de métodos de previsión.....	120
Tabla 84: Resumen proyecciones	120
Tabla 85: Resumen modelos estudiados.....	121
Tabla 86: Resumen métodos aplicados.....	124

Agradecimiento

Un corazón agradecido recibe muchas bendiciones por eso expresamos nuestros más sinceros sentimientos de gratitud:

A Dios por brindarnos salud y la oportunidad de desarrollar nuestros conocimientos con la elaboración del presente proyecto.

A la Universidad de Cuenca y sus docentes por los conocimientos impartidos durante nuestra etapa universitaria.

A nuestro tutor por guiarnos durante el proceso de realización de este proyecto.

Al Señor Leonardo Bravo gerente propietario de la empresa Ferretería Bravo por abrirnos sus puertas y permitirnos aplicar nuestros conocimientos.

A nuestras familias por su apoyo incondicional a lo largo de nuestra vida universitaria.

Con cariño

Jhomayra Bravo y Ricardo Pintado

Dedicatoria

Dedico mi tesis a la persona que vino a cambiar mi mundo hace 7 años, mi hija Milena Solange, amada hija han sido 5 años de lucha constante que nos han unido en un amor profundo entre madre e hija, Solesita quiero dejar plasmado en este trabajo que los sueños se cumplan y que sea evidencia que no existen límites, gracias infinitas por tu amor, apoyo y comprensión.

A mis padres Leonardo y Diana por ser incondicionales, haber forjado mi carácter de lucha y su confianza.

A mis hermanas Maricela y Osmary por su motivación constante.

Con amor Jhomayra

Dedicatoria

Dedico mi tesis a mis padres por su apoyo incondicional en cada etapa de mi vida, por sus consejos, por los valores inculcados y enseñarme a ser mejor persona día a día.

A mi hijo Julián Agustín, la bendición más grande que Dios me dio, quien llegó a cambiar mi vida, con su amor, su dulzura y sus ocurrencias.

A mi esposa por su amor y apoyo constante en todo momento.

Con cariño Ricardo

Introducción

La empresa es la unidad económica más importante de todo el sistema económico financiero permitiendo el flujo económico mediante la comercialización de bienes o servicios de tal forma colabora con la sociedad al crear fuentes de trabajo, al pagar sus impuestos y al colaborar con su comunidad mediante la responsabilidad social, permitiéndose todo esto gracias a una administración óptima de los recursos de una empresa, en Ecuador la mayoría de empresas que se desenvuelven en el ámbito nacional y local son distribuidoras de productos o comercializadoras de bienes, es decir que compran productos terminados para su posterior venta generando un margen de utilidad, lo que nos lleva a entender que el centro de estas empresas están en sus inventarios; por ello la importancia de estudiar la correcta administración y logística de inventarios.

La gestión de inventarios es un proceso a través del cual se coordinan y optimizan los recursos, con el fin de lograr la máxima eficiencia, calidad y productividad en la consecución de los objetivos de una empresa; Una adecuada administración de inventarios permite guiar a la empresa hacia resultados positivos en términos de rentabilidad al finalizar un periodo permitiéndole tener un control de los ingresos y salidas. (Vasquez Gomez, 2013)

Para nuestro estudio nos es grato contar con el apoyo y colaboración de la empresa Ferretería Bravo la cual es una de las ferreterías más completas y posicionadas a lo largo de los últimos 26 años en el mercado ferretero Cuencano, ofertando materiales de construcción,

El modelo probabilístico que se aplicara al inventario nos permitirá definir el stock de seguridad que la empresa debe mantener para salvaguardar cualquier situación que altere las características normales de la demanda, así como también definir el punto de reorden es decir la cantidad mínima a la que debe llegar el inventario para que este sea reabastecido considerando el plazo de entrega de los productos por parte del proveedor; Finalmente se proyectara la demanda de los productos seleccionados para nuestro estudio.

Se establecerá las mejores recomendaciones para que ferretería Bravo adopte una mejor administración de sus inventarios que incrementen sus niveles de rentabilidad permitiendo su crecimiento, desarrollo y perduración en el tiempo.

Justificación

Este proyecto integrador pretende determinar el buen uso de los recursos de Ferretería Bravo, proponiendo estrategias administrativas que mejoren la gestión de los inventarios dado que tenemos conocimiento que para la empresa el rubro de mercadería representa el 88.98% del total del Activo, por lo que consideramos que esta cuenta con la suficiente materialidad para ser tomada como objeto de estudio y análisis de tal manera permita ubicar las áreas, procesos, actividades y aspectos que están generando costos y gastos innecesarios que a lapar están encareciendo al inventario.

Planteamiento del problema

Ferretería Bravo es una empresa PYME la misma que no ha sido objeto de estudio para inventarios desde su apertura, por lo tanto, se desconoce los costos atribuidos al inventario desde su ingreso a la empresa hasta la venta de los mismos, también es necesario corroborar la efectividad de las políticas de inventarios utilizadas actualmente dado que al existir malas prácticas estaría provocando disminución de sus ingresos y generando gastos innecesarios dando como resultado la reducción en la rentabilidad de sus operaciones.

Objetivos

Objetivo general:

Desarrollar una propuesta de mejora para la administración de inventarios de la empresa “Ferretería Bravo”, a través del estudio de la demanda y aplicación de la teoría de inventarios, para aumentar la eficiencia en el uso de los recursos y disminuir costos asociados a inventario.

Objetivos específicos:

- Recopilar información general y operacional de la empresa Ferretería Bravo, para conocer el estado financiero de la misma, así como sus políticas de inventarios usadas actualmente.
- Conceptualizar el marco teórico a utilizar, que permita explicar sobre inventarios y temas afines.
- Proponer un modelo de inventarios adecuado para la empresa en base al marco teórico propuesto de tal forma se determine el modelo de inventarios más propicio a la operatividad de Ferretería Bravo y así proponer mejoras en la gestión de inventarios que generen un cambio positivo en la rentabilidad de la empresa

Diseño metodológico

Tipo de investigación

El tipo de investigación del proyecto integrador se basa en el estudio de un caso de carácter descriptivo y documental, esta investigación permite recoger información para identificar los aspectos generales de la entidad tales como: antecedentes históricos, misión, visión, valores, entre otros datos informativos de importancia relativa para plasmar el estado actual de la empresa y así identificar las falencias en la gestión de la administración de los inventarios lo que coadyuvará a definir las propuestas de mejora para Ferretería Bravo que permitan un óptimo manejo de sus inventarios.

Los estudios de caso son considerados por algunos autores como una clase de diseños, a la par de los experimentales, no experimentales y cualitativos (Creswell, 2013a; Hancock y Algozzine, 2011; Mertens, 2010; Aaltio y Heilmann, 2009 y Williams, Grinnell y Unrau, 2005)

Mediante las investigaciones descriptivas se busca especificar las propiedades, características del tema en investigación (Hernández, 2014)

Explicativa, ya que este tipo de investigaciones pretende responder las causas de los eventos y en qué condiciones se presenta (Hernández, 2014). Es decir, en este proyecto integrador se podrá identificar las relaciones que se dan entre las estrategias utilizadas por la entidad a fin de conocerlas con mayor profundidad, describiendo de esta manera el origen y el porqué de la ocurrencia de problemas en la entidad.

Y finalmente se puede decir que este proyecto también tiene el carácter de una investigación de tipo **aplicativa** ya que se utilizarán los conocimientos adquiridos a lo largo de la formación académica y los que se adquirirá en el desarrollo de la auditoría financiera para lograr los objetivos planteados.

Método de investigación

En el desarrollo del proyecto integrador se implementarán diferentes métodos de investigación:

Enfoque mixto, puesto que se utilizará técnicas de enfoque **cuantitativo** para el análisis e interpretación de cifras contenidas en los estados financieros y en los documentos previos y de respaldo para la elaboración de los mismos y técnicas de enfoque cualitativo que permitan desarrollar observaciones y verificaciones tendientes a facilitar el cumplimiento de metas y objetivos propuestos al inicio de la investigación.

Observación, para la recolección de datos de carácter general que permitan conocer el desarrollo de la entidad de manera global y posteriormente se documentarán en las respectivas cédulas narrativas.

Revisión física y documental, las primeras para la verificación de bienes, archivos de respaldo, entre otros y la segunda se aplicará en la búsqueda de referencias bibliográficas, así como para la revisión de documentos como libros contables, facturas, reportes, oficios y otros que contengan información necesaria para el desarrollo del proyecto.

Entrevistas, a la máxima autoridad de la entidad, así como también al personal contable responsable del área de inventarios que se considere necesario entrevistar.

Capítulo I

Antecedentes y datos generales de Ferretería Bravo

1. Aspectos generales de Ferretería Bravo

1.1. Datos generales Ferretería Bravo

Razón social: Miguel Leonardo Bravo Bravo

Nombre comercial: Ferretería Bravo

Fecha inicio de actividades: 25 de octubre 1998

Actividades económicas:

1. Venta al por menor de balanceados y abonos en establecimientos especializados.
2. Venta al por mayor de maquinaria y equipos para la construcción; incluye partes y piezas.
3. Venta al por menor de artículos de ferretería: martillos, sierras, destornilladores y pequeñas herramientas en general, equipo y materiales de prefabricados para armado casero (equipo de bricolaje); alambres y cables eléctricos, cerraduras, montajes y adornos, extintores, segadoras de césped de cualquier tipo, etcétera en establecimientos especializados.
4. Venta al por menor de objetos de porcelana y de cerámica en establecimientos especializados.
5. Venta al por mayor de materiales de construcción: piedra, arena, grava, cemento, etcétera.

Véase Anexo 2 (Ferretería Bravo, 2022)

1.1.1. Reseña histórica Ferretería Bravo

Hace 26 años el Sr. Miguel Leonardo Bravo Bravo, propietario y gerente general de Ferretería Bravo inicia sus actividades comerciales al retornar de EEUU, pues él se encontraba trabajando algunos años por allá, con el capital que reúne decide empezar su negocio comercializando tanques de gas doméstico, en esos años la construcción estaba en auge, y el cemento escaseaba por lo que el Sr. Bravo decide empezar también a distribuir cemento y le iba bastante bien, pero sus clientes ya empezaban a pedirle más cosas para complementar su construcción, por lo que decide ir incrementando su paraguas de productos así incluye en

su catálogo de productos perfilería, varillas, vigas, materiales pétreos, entre otros, cada vez sus clientes iban aumentando gracias a su gestión y el asesoramiento que prestaba al realizar las ventas por lo que decide acabar de montar su ferretería y la empieza a complementar aún más con herramientas, pinturas, materiales para madera, entre otros. **Véase Anexo 1**(Ferretería Bravo, 2022)

1.1.2. Misión

Somos un centro ferretero completo que busca brindar soluciones optimizando los recursos económicos y de tiempos con un servicio de calidad y calidez con una amplia variedad de materiales para la construcción, productos de ferretería en general, acabados, con el fin de garantizar la satisfacción de nuestros clientes. (Ferretería Bravo, 2022)

1.1.3. Visión

Ser líderes en el mercado de la construcción, reconocidos por nuestros valores empresariales, distribuyendo productos de calidad a costos competitivos. (Ferretería Bravo, 2022)

1.1.4. Valores Corporativos

Responsabilidad

Con nuestros proveedores y clientes para entregar servicios de calidad

Trabajo en equipo Orientación al servicio

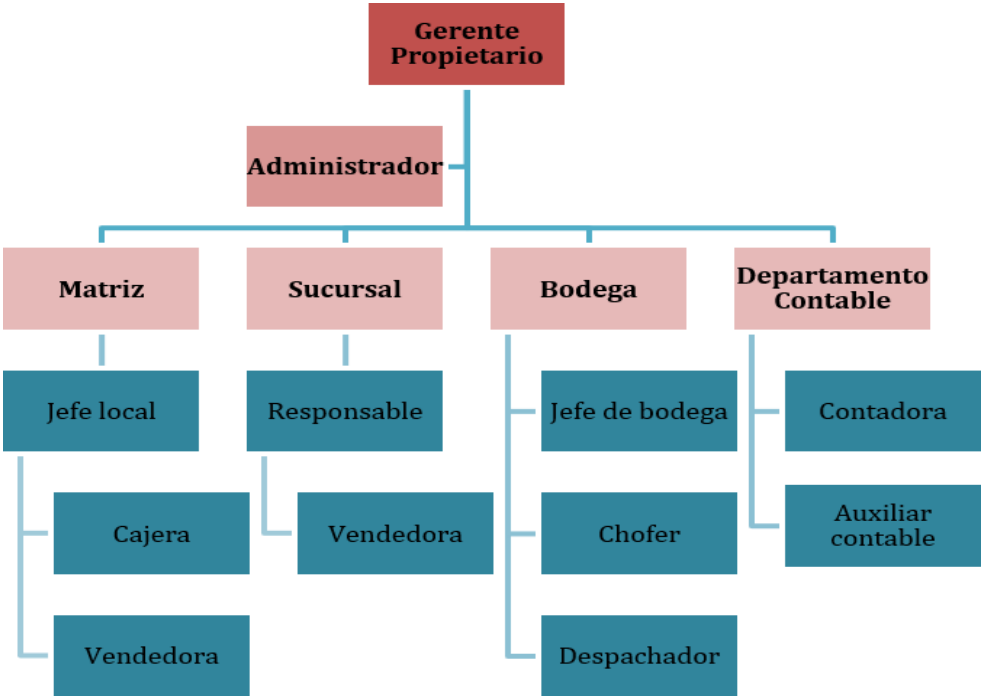
Sinceridad Compromiso

Comunicación (Ferretería Bravo, 2022)

1.1.5. Estructura organizacional

La Ferretería Bravo es una empresa PYMES que actualmente funciona con 10 personas. Cuya estructura organizacional es vertical así de esta manera encabezando el esquema tenemos la gerencia quien lleva las riendas de la empresa y es el encargado de la toma de decisiones, el gerente se apoya de un administrador quien lleva el control de la matriz como de la sucursal, el tercer nivel lo comprende la contadora y auxiliar contable, también cuentan con responsables de los locales, cajera, vendedores, choferes y despachadores quienes participan en la parte operativa de la empresa.(Ferretería Bravo, 2022)

Ilustración 1: Estructura Organizacional Ferretería Bravo



Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

1.2. Análisis FODA

1. Fortalezas			2. Debilidades		
	Calificación1 -	%		Calificación1 -	%
	100			100	
1 Variedad de productos	95	20,88%	Ineficiencia en la administración de inventarios	70	31,39%
2 Servicio al cliente	85	18,68%	Inventarios obsoletos en Bodega	73	32,74%
3 Precios accesibles	90	19,78%	No disponen de página web y redes sociales	80	35,87%
4 Asesoramiento al cliente	95	20,88%	Falta de organización		
5 Tiempos de entrega inmediata	90	19,78%			
Total	455	100%	Total	223	100%
3. Oportunidades			4. Amenazas		
	Calificación1 -	%		Calificación1 -	%
	100			100	
1 Acceso a nuevas tecnologías	90	25,00%	Competencias	95	29,23%
2 Posicionamiento	85	23,61%	Inflación de precios	80	24,61%
3 Expansión	90	25,00%	Situación económica del país	80	24,61%
4 Búsqueda de nuevos mercados	95	26,39%	Multinacionales	70	21,55%
Total	360	100%	Total	325	100%

Tabla 1: Análisis FODA Cuantitativo Ferretería Bravo

Elaborado por: Autores

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Nota: Las calificaciones de debilidades y amenazas son de impacto negativo, es decir una calificación alta es muy negativa.

La semaforización de los valores de fortalezas y oportunidades es opuesta a la semaforización de las debilidades y amenazas

Tabla 2: Semaforización FODA cuantitativo

Semaforización			
Fortalezas y Oportunidades		Deb	ilidades y Amenazas
Verde	Calificación de 100 – 80	Rojo	Calificación de 100 – 80
Amarillo	Calificación de 79 – 50	Amarillo	Calificación de 79 – 50
Rojo	Calificación de 49 – 1	Verde	Calificación de 49 – 1

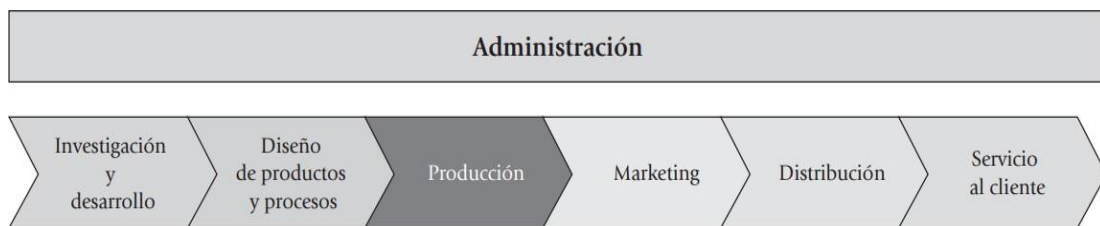
Elaborado por: Autores

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

1.3. Cadena de valor

La cadena de valor es una sucesión de acciones realizadas con el objetivo de instalar y valorizar un producto o servicio exitoso en un mercado mediante un planteamiento económico viable, esto permite la mejora de los servicios, la reducción de costos y creación de valor. (Quintero & Sánchez, 2006)

Ilustración 2: Distintas partes de la cadena de valor



Elaborado por: (Charles et al, 2012)

Fuente: (Charles et al, 2012)

1.3.1. Investigación y desarrollo

Generación y experimentación de ideas relacionadas con nuevos productos.

Al existir una constante ola investigativa en varios campos o sectores de la producción, el sector de la construcción no es una excepción, dado que al existir un constante crecimiento de la población es motivación para que este cada vez investigue y desarrolle productos que puedan acelerar el tiempo de la construcción y optimizar los objetivos que tienen los diferentes productos que se ofertan al mercado. (Charles et al, 2012)

De esta manera Ferretería Bravo se caracteriza por tener productos innovadores que faciliten a los usuarios realizar las actividades para las que están destinados estos productos, a la par de un asesoramiento actualizado para las diferentes obras que esta abastezca. (Ferretería Bravo, 2022)

1.3.2. Diseño del producto y de los procesos

Define la planeación, la prueba de los productos y los procesos a realizarse. (Charles et al, 2012)

Ferretería Bravo es una empresa dedicada a la compra de productos terminados para luego venderlos generando una rentabilidad para la empresa, el encargado de la planeación de los compra de productos es el Sr. Leonardo Bravo quien analiza diferentes propuestas dadas por varios proveedores para escoger los mejores productos que distribuirá, entre los temas que se analizan se encuentra la calidad, la marca, la aceptación del productos en el mercado, la disponibilidad del producto, el costo y las facilidades que brinda la empresa proveedora al momento de la negociación. (Ferretería Bravo, 2022)}

1.3.3. Producción:

La adquisición, el transporte y el almacenamiento, la coordinación y el ensamble u operaciones, los recursos para elaborar un producto o para suministrar un servicio. (Charles et al, 2012)

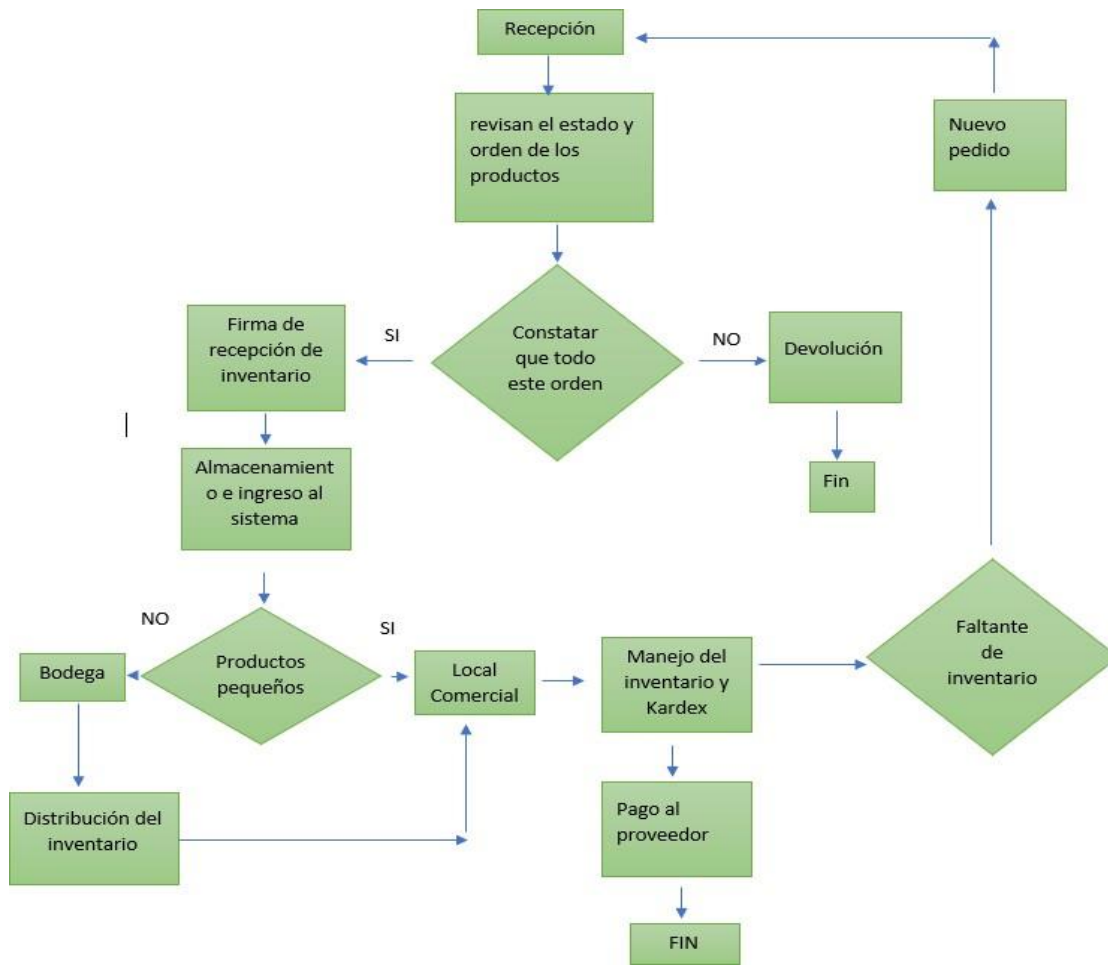
De esta manera tenemos la logística interna de Ferretería Bravo que desenvuelve el siguiente proceso:

1. **Recepción:** El responsable de la bodega es quien recibe los productos y verifica la cantidad, el buen estado y que estos correspondan a la orden de pedido realizada, para lo que se utiliza la factura y la guía de remisión, cuando son grandes cantidades o varios productos se va cotejando los ítems a llegar con las diferentes guías de remisión y la

factura correspondiente.

2. **Devolución a proveedores:** en caso de encontrar diferencias entre lo que se le solicitó al proveedor y lo que llegó al local se procede a guardar los productos para su devolución y a solicitar la respectiva nota de crédito para compensar esos valores, por otro lado, también puedesuceder el cambio de los productos por los productos correctos.
3. **Almacenamiento:** cada producto tiene destinado un lugar para su almacenamiento dependiendo si los productos son frágiles, pesados, eléctricos, perecederos, si son para exhibición entre otros, luego estos productos son codificados internamente para su posterior ingreso en el sistema contable.
4. **Distribución de inventarios:** Con previo aviso al personal se le solicita tener listos los espacios a ser ocupados para el almacenamiento de los productos nuevos, los mismos que contarán con su respectiva etiquetade identificación.
5. **Manejo de inventarios:** para realizar un nuevo pedido se verifica la existencia de inventarios de manera física, y en ocasiones se aprovecha las oportunidades de compras a gran cantidad por descuentos que dan como resultado una mayor rentabilidad a la empresa. Los productos perecederos son manejados con mayor cautela por su fecha de vencimiento pidiendo un stock necesario.
6. **Manejo de materiales:** El personal de ventas como de bodega debe tener el cuidado necesario para manipular el inventario dado que al existir algún daño intencional de los productos este costo será asumido por la persona que lo causó
7. **Depósito:** va a depender del plazo de pago pactado en la negociación de la compra.
8. **Control de inventarios:** se acostumbra a realizar inspecciones sorpresa de inventarios para corroborar con la existencia de inventarios en el sistema o también se realizan conteos de productos por clase de productos. (Ferretería Bravo,2022)

Ilustración 3: Flujo grama de la logística interna de Ferretería Bravo



Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Abastecimiento.

Los proveedores que maneja Ferretería Bravo ofrecen productos de alta calidad con precios accesibles y abastecen sus mercaderías de acuerdo a los plazos propuestos. Los productos llegan a la empresa y son almacenados en la bodega. (Ferretería Bravo, 2022)

Proveedores

En el mercado ferretero, eléctrico, de acabados para la construcción y afines existen varias ofertas en donde se diferencian unos de otros en temas de calidad, diversidad de productos, precios, tiempos de crédito, tiempos de entrega, distancia, entre otros; es ahí donde entra la gestión tanto del gerente como del administrador al escoger los mejores proveedores que permitan brindar un producto de calidad y en algunos casos hasta extender una garantía en los productos; y a más de ello optar por un proveedor que permita una negociación favorable

para la empresa en temas de precios y tiempos de pago, dado que al encontrar mayor plazo de crédito es beneficios para la empresa ya que ese tiempo le beneficia para tener un apalancamiento económico que colabore a la gestión de otras actividades. (Ferretería Bravo, 2022)

Para que los proveedores den a la empresa un tiempo de crédito solicitan a la empresa varios documentos como:

- Registro único de Contribuyente - RUC
- Cédula de Identidad del Gerente Propietario de Ferretería Bravo
- Certificado de votación
- Una solicitud de crédito que sea llenada por la empresa
- Referencias comerciales
- Referencias personales
- Certificados Bancarios
- Un pagaré por el cupo que se le otorga al distribuidor

Entre los principales proveedores que mantiene relación la empresa están:

1. Unión Cementera Nacional UCEM S.A.
2. Itaipisos S.A.
3. Eternit
4. Ideal Alambrec
5. Importador Ferretero Trujillo
6. Megaproductos
7. Megaprofer
8. Ferretería Continental
9. Gerardo Ortiz e Hijos Cía. Ltda.
10. Novacero (Ferretería Bravo, 2022)

Gama de productos comercializados

Ferretería Bravo maneja una amplia gama de productos cuenta con 6335 productos ofertados al mercado. Estos productos varían dependiendo el uso que tienen, por ejemplo, productos eléctricos, tuberías, pegamentos, pinturas y afines, cerámicas, porcelanato, pisos flotantes, perfilería, materiales pétreos, varillas, vigas, planchas de fibra cemento, planchas traslucidas, duratechos, tornillos, heladeras, entre otros. (Ferretería Bravo, 2022)

1.3.4. Marketing (incluyendo ventas):

La promoción y publicidad para la venta de los productos a clientes o potenciales clientes (Horngren et al, 2012) los realiza mediante medios de comunicación como son la Radio, la televisión y muy poco en sus redes sociales como es Facebook mediante el internet, generando una fuerza de ventas. (Ferretería Bravo, 2022)

Apoyo a ventas y servicio Post Ventas: Los empleados que laboran tienen el conocimiento apropiado de cada producto para así guiar a los clientes y brindar un servicio de calidad, de la misma forma los productos vendidos tienen garantías que en caso de existir algún percance, se procederá a la devolución.

Actividades de soporte: Permiten realizar de forma eficiente las actividades primarias para lo cual se crea valor en el proceso, estas se dividen en las siguientes:

Infraestructura: Ferretería Bravo realiza sus actividades de forma conjunta en donde intervienen el área contable y el área administrativa para resolver problemas como, planeación, contabilidad y recursos humanos. (Ferretería Bravo, 2022)

1.3.5. Distribución

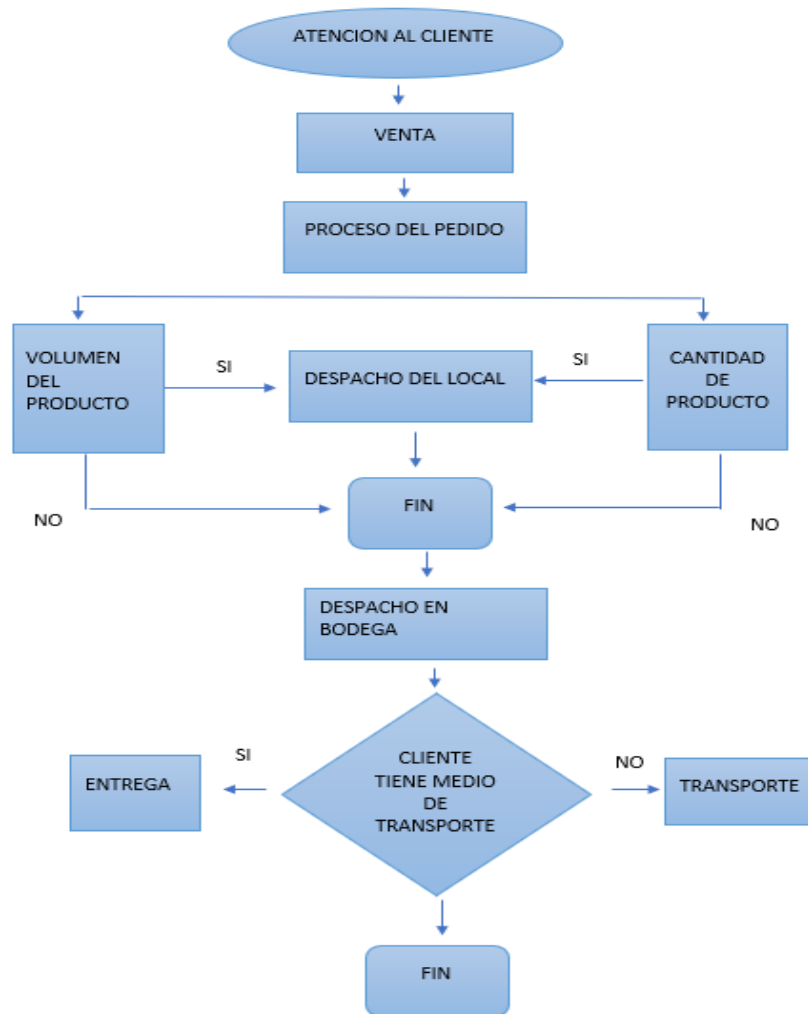
Esta parte de la cadena de valor hace referencia al procesamiento de las órdenes de pedido inclusive el embarque de los productos hasta que los mismos lleguen a los clientes, (Charles et al, 2012); esta logística externa se define de la siguiente manera:

- 1. Asesoramiento al cliente:** el personal de venta y despachos despeja todas las inquietudes de los clientes respecto de los productos, o de ser necesario provee de otras soluciones a sus problemas recomendando los productos a ser comercializados, todo esto bajo cotizaciones y muestras de los productos.
- 2. Procesamiento de pedidos de los clientes:** los vendedores toman nota de los pedidos y proceden a realizar una cotización cuando los clientes lo solicitan sino se procede a realizar la factura correspondiente.

3. Despacho y transporte: Los despachos proceden una vez que la venta se concreta con la emisión de su factura y su respectiva forma de pago, consultando previamente si el cliente hará uso del servicio de transporte de la empresa que incluye un valor extra en base a la cantidad de productos (peso) y el lugar donde realizará la entrega.

4. Abastecimiento de inventario a sucursal: son las transferencias entre la matriz y la sucursal para abastecer a la segunda permitiendo el flujo normal de sus operaciones. (Ferretería Bravo,2022)

Ilustración 4: Flujo grama logística externa



Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

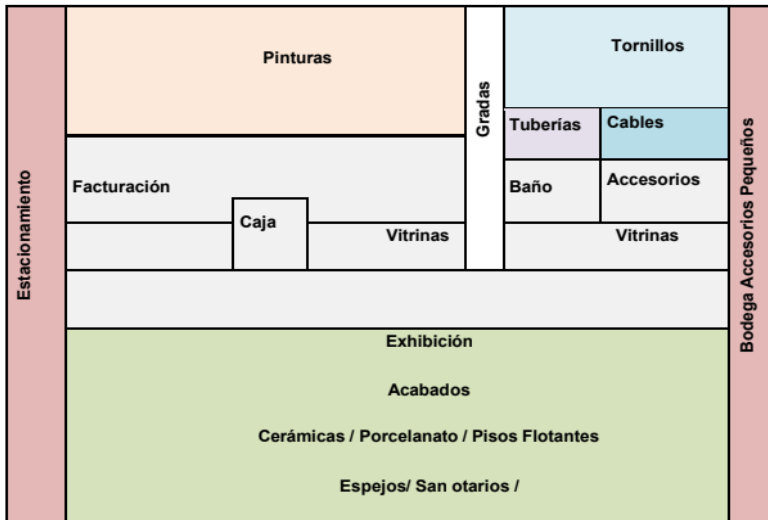
Elaborado por: Autores

Distribución de las instalaciones

Ferretería Bravo cuenta con su matriz ubicada en el sector de Totoracocha y una sucursal ubicada en el sector Monay Baguanchi las dos en la ciudad de Cuenca. La distribución de las instalaciones se presenta en las siguientes ilustraciones:

Planta 1 y 2 del almacén matriz

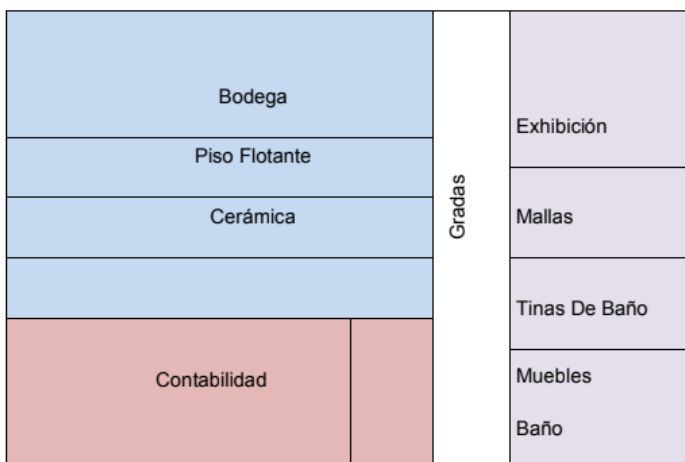
Ilustración 5: Distribución de instalaciones Planta 1 Matriz Ferretería



Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Ilustración 6: Distribución de instalaciones Planta 2 Matriz Ferretería Bravo

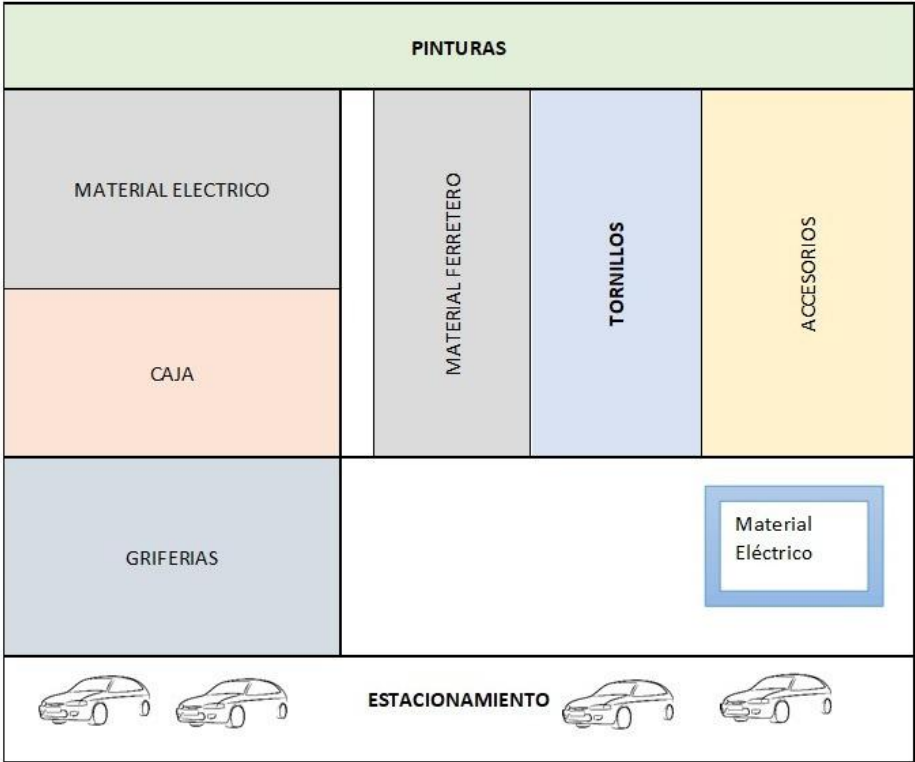


Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Planta 1 y 2 del almacén sucursal

Ilustración 7: Distribución de instalaciones Planta 1 Sucursal Ferretería Bravo



Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Ilustración 8: Distribución de instalaciones Planta 2 Sucursal Ferretería Bravo



Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Bodegas

Ilustración 9: Bodega 1

Cerámica		Cerámica	
Tubería	Pinturas	Planchas Zinc	
Aditivos - Pinturas		Pegamento	Tanques De Reserva
	Disolvente		

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Ilustración 10: Bodega 2

Perfilería			
Planchas De Eternit		Cemento	
Bloques - Ladrillos	Cerámica	Materiales Pétreos Arena - Ripio	

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

1.3.6. Servicio al cliente:

Soporte de ventas al cliente, es decir se trata del servicio post venta que Ferretería Bravo brinda a sus clientes.

Una característica que describe a Ferretería Bravo es sin duda su servicio postventa, dado que al realizar la venta si los productos tienen garantía se le notifica al cliente para su uso y tranquilidad al comprar los mismos, también en casos donde exista falta de conocimiento para el uso productos se brinda atención vía telefónica (Whatsapp, Celular, o teléfonos convencionales) o de manera presencial para resolver las diferentes dudas que aquejen a los clientes. (Ferretería Bravo, 2022)

1.3.7. Administración

Contabilidad

El departamento contable está conformado por su respectiva Contadora y asistente contable, quienes están a cargo del correcto registro y manejo de todo lo que conlleva la contabilidad dado que Ferretería Bravo está obligada a hacerlo por el Servicio de Rentas Internas, es aquí donde se manejan las compras, ventas, devoluciones en compras y ventas, descuentos, caja, bancos, inventarios, roles de pagos y demás afines.

Las obligaciones tributarias asignadas por el servicio de renta interna son:

Anexos relación de dependencia Anexo Transaccional simplificado Declaración de impuestos a la renta Declaración de IVA

Declaraciones de retenciones en la fuente Anexo Patrimonial

Impuesto a la propiedad de vehículos motorizados **Véase anexo 2**

(Ferretería Bravo, 2022)

Recursos Humanos

La gestión de talento humano se realiza por medio del reglamento interno donde los trabajadores tienen el compromiso y la obligación de cumplir. Ferretería Bravo cuenta con un total de 10 personas las cuales registran su hora de entrada y salida por medio de un reloj biométrico que se encuentra en las instalaciones de la empresa. Respecto a sueldos de los colaboradores de la empresa son cancelados dentro de los primeros días del mes respetando los tiempos acordados entre empleador y trabajador, llevando acabo los designios que estipula la ley. (Ferretería Bravo, 2022)

1.4. Análisis Financiero de Ferretería Bravo

Es un conjunto de técnicas para diagnosticar la situación de la empresa, detectar reservas y tomar las decisiones adecuadas. Permite que se indague tanto en la característica como las propiedades de la entidad, permitirá conocer cuáles son sus operaciones, su entorno, características y cómo se desempeñó en el pasado todo esto con el único fin de que pueda ir mejorando. (Nava y Marbelis, 2019)

Mediante los estados financieros de Ferretería Bravo, se tratará de conocer la situación actual de la empresa en cuanto a:

- Aplicar un análisis horizontal y vertical con la finalidad de entender la estructura y composición de los mismos
- Hallar los índices financieros que demostrarán la eficiencia y eficacia con la que la empresa utiliza sus recursos.

1.4.1. Análisis Vertical a Estados Financieros

Para el estudio de los años 2017, 2018 y 2019, se utilizará como herramientas los balances generales de los diferentes años respectivamente:

Ilustración 11: Análisis vertical estado de situación financiera Ferretería Bravo

FERRETERÍA BRAVO						
ESTADOS DE SITUACIÓN FINANCIERA						
ANÁLISIS VERTICAL						
ACTIVO						
	2019		2020		2021	
	\$	%	\$	%	\$	%
ACTIVO CORRIENTE						
Efectivos y equivalentes al efectivo	18.483,25	2,30%	13456,87	1,42%	2416,05	0,24%
Cuentas y documentos por cobrar corrientes	20.322,70	2,53%	19458,78	2,05%	9584,12	0,94%
Activos por impuestos corrientes						
Crédito tributario a favor del sujeto pasivo IVA	9.438,53	1,18%	17150,51	1,80%	18981,83	1,86%
Crédito tributario a favor del sujeto pasivo Impuesto a la Renta	44.392,14	5,53%	50248,28	5,29%	56443,66	5,52%
Otros	2.615,36	0,33%				
Inventario						
Inventarios de productos terminados y mercaderías en almacén	702.536,46	87,58%	845612,35	88,99%	931196,46	91,03%
Gastos pagados por anticipo						
TOTAL DE ACTIVOS CORRIENTES	797.788,44	99,46%	945.926,79	99,54%	1.018.622,12	99,57%
ACTIVO NO CORRIENTE						
PROPIEDAD, PLANTA Y EQUIPO						
Equipo de computación y Software	892,28	0,11%	892,28	0,09%	892,28	0,09%
Muebles y enseres	6165,88	0,77%	6165,88	0,65%	6165,88	0,60%
Maquinaria, equipo, instalaciones y adecuaciones	3.140,50	0,39%	3.140,50	0,33%	3.140,50	0,31%
Vehículos, equipo de transporte y camión móvil	38.000,00	4,74%	38.000,00	4,00%	38.000,00	3,71%
(-) Depreciación acumulada de propiedades, planta y equipo	43.847,09	-5,47%	43.847,09	-4,61%	43.847,09	4,29%
TOTAL ACTIVO NO CORRIENTE	4.351,57	0,54%	4.351,57	0,46%	4.351,57	0,43%
TOTAL ACTIVO	802.140,01	1,00	950.278,36	100,00%	1.022.973,69	100,00%
PASIVO						
PASIVOS CORRIENTES						
Cuentas y documentos por pagar corrientes	74.429,02	97,36%	69784,45	96,08%	17107,56	40,43%
Pasivos corrientes por beneficios a los empleados						
Participación trabajadores por pagar del ejercicio anterior	224,14	0,29%	945,67	1,30%		
Obligaciones con el IESS	848,04	1,11%				
Otros pasivos corrientes	949,87	1,24%	1901,79	2,62%		
TOTAL PASIVO CORRIENTE	76.451,07	9,53%	72.631,91	7,64%	17.107,56	1,67%
PASIVO NO CORRIENTE						
Obligaciones con instituciones financieras - no corriente					25205,66	2,46%
TOTAL PASIVO	76.451,07	9,53%	72.631,91	7,64%	42.313,22	4,14%
PATRIMONIO						
CAPITAL	706.010,57	88,02%	859464,2	90,44%	959383,96	93,78%
RESULTADO DE AÑOS ANTERIORES	12.458,25	1,55%	19.678,37	2,07%	18.182,25	1,78%
RESULTADO EJERCICIO ACTUAL	7.220,12	0,90%			3094,26	0,30%
PERDIDA DEL EJERCICIO ACTUAL			-1496,12	-0,16%		
TOTAL PATRIMONIO	725.688,94	90,47%	877.646,45	92,36%	980.660,47	95,86%
TOTAL PASIVO + PATRIMONIO	802.140,01	100,00%	950.278,36	100,00%	1.022.973,69	100,00%

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Nota. La tabla muestra el análisis vertical del estado de situación financiera Resumido de los

años 2019, 2020 y 2021. Adaptado de SRI.

Para realizar el análisis vertical de Ferretería Bravo se ha tomado como insumos el estado de situación financiera y el estado de resultados de los años 2019, 2020 y 2021 reportados en sus declaraciones de impuesto a la renta en los diferentes años respectivamente, estos nos han permitido tener un panorama más claro de su realidad financiera, así es que los activos corrientes de la empresa representa para el año 2021 el 99.57% de los activos totales, esta gran proporción se debe a la cuenta de inventarios de productos terminados y mercaderías de almacén por su representatividad del 91.03% del activo total.

En temas de liquidez podemos evidenciar una participación baja del 0.24% en el año 2021 la misma que al compararlo con los años 2019 y 2020 se puede hablar de una mejor liquidez para el año 2019 siendo efectivos y equivalentes de efectivo el 2.30% del activo sin dejar de poseer la característica de ser un rubro bajo; lo que nos lleva a concluir que la empresa opera bajo las políticas crediticias que brindan sus proveedores, es decir mediante el apalancamiento. No obstante se puede denotar un reducción de dicho apalancamiento en lo que va del año 2019 al 2021 cuando para el primero de estos sus proveedor pendiente de pago equivalían al 97.36% del total de su pasivo más su patrimonio, por otro lado vemos que en el año 2020 el rubro disminuye un poco y representa el 96.08%, pero para el año 2021 este valor disminuye significativamente representando tan solo el 40.43%, lo que asumimos que se generó un capital de trabajo conformado por inventarios de productos terminados, sin embargo estos a pesar de estar dentro del activo corriente no pueden ser utilizados a la brevedad posible a menos de que exista una venta futura y los haga líquidos.

En términos de solvencia la empresa presenta su participación con la cuenta de propiedad, planta y equipo que representa un 4.71%, lo que explica que la organización puede cumplir con sus obligaciones tal como lo ha venido realizando y como se ha evidenciado esa gran baja de sus cuentas por pagar, sin embargo, no se encuentra en un nivel óptimo de solvencia.

La capacidad de endeudamiento de Ferretería Bravo representa el 42.89%, valor compuesto por sus obligaciones en el corto plazo con proveedores que figura el 40.43% y por obligaciones en el largo plazo con instituciones financieras que figura el 2.46%, se puede evidenciar como antes se explicó la disminución del apalancamiento y la conformación de un capital de trabajo; sin embargo es importante definir que la empresa ha mantenido su ciclo operacional gracias a este nivel de endeudamiento durante los últimos 3 años, y que a su gestión ha logrado disminuir sus pasivos del 9.53% en el año 2019 al 4.14% en el año 2021 y aumentar sus activos en un 3%, razón de esto es el gran inventario que se mantiene actualmente.

Destacamos que estos últimos 3 años no han sido los mejores para la empresa en términos de rentabilidad así tenemos un 0.90% para el año 2019 y un 0.30% para el año 2021 sobre el total de pasivos y patrimonio, durante el año 2020 se obtuvo una pérdida en el ejercicio que representa el 0.16%, valores que se explican en primer lugar por su alta inversión en inventarios, el cierre del establecimiento durante la pandemia del Covid-19 y la reactivación económica que nos encontrábamos sobrellevando; prueba de lo antes descrito es la variación de los ingresos entre los diferentes años en donde la ventas para el año 2020 cayeron en un 34.89% y para el año 2021 crecieron tan solo un 8.07%, valores que aún no se han podido igualar al flujo operacional del año 2019.

En base a lo antes expuesto se puede deducir que la empresa necesita aumentar su flujo de liquidez para poder cumplir con sus obligaciones en el corto plazo, no solo proveedores sino otros tales como impuestos, obligaciones con el IESS, sueldos y salarios, beneficios sociales de trabajadores, costos y gastos operacionales, y demás que permitan generar una buena gestión y una reactivación económica para la empresa; la solvencia tampoco es la óptima debido a una excesiva inversión en inventarios, por ende es hora de buscar una estrategia óptima de gestión de inventarios que permita desarrollarse a la empresa y aumentar sus utilidades.

Ilustración 12: Análisis vertical estado de resultados Ferretería Bravo

FERRETERÍA BRAVO						
ESTADOS DE RESULTADOS						
ANÁLISIS VERTICAL						
	AÑO 2019		AÑO 2020		AÑO 2021	
	\$	%	\$	%	\$	%
INGRESOS						
Ventas locales de bienes	\$ 1.078.345,30		\$ 702.151,07		\$ 758.834,36	
Total ingresos brutos	\$ 1.078.345,30	100%	\$ 702.151,07	100%	\$ 758.834,36	1
COSTO DE VENTAS	\$ 934.950,23	87,39%	\$ 573.042,48	81,44%	\$ 657.108,40	87,01%
Inventario inicial de bienes no producidos	\$ 452.917,85	42,33%	\$ 702.536,46	99,84%	\$ 845.612,35	111,97%
Compras netas locales de bienes no producidos	\$ 1.184.568,84	110,72%	\$ 716.118,37	101,77%	\$ 742.692,51	98,34%
(-) Inventario final de bienes no producidos	\$ 702.536,46	-65,67%	\$ 845.612,35	120,18%	\$ 931.196,46	123,31%
GASTOS	\$ 71.095,33	6,65%	\$ 58.345,87	8,29%	\$ 57.487,55	7,61%
Sueldos y salarios	\$ 46.140,19	4,31%	\$ 38.564,58	5,48%	\$ 42.183,67	5,59%
Beneficios sociales	\$ 11.041,48	1,03%	\$ 7.352,14	1,04%	\$ 7.093,29	0,94%
Aporte a la seguridad social	\$ 8.582,13	0,80%	\$ 7.860,70	1,12%	\$ 8.210,59	1,09%
Honorarios profesionales	\$ 5.331,53	0,50%	\$ 4.568,45	0,65%		
OTROS GASTOS	\$ 63.805,48	5,96%	\$ 72.258,84	10,27%	\$ 40.598,11	5,38%
Arrendamientos	\$ 22.326,11	2,09%	\$ 26.542,00	3,77%	\$ 19.187,50	2,54%
Mantenimiento y reparaciones	\$ 10.276,00	0,96%	\$ 16.276,00	2,31%	\$ 5.942,74	0,79%
Combustibles y lubricantes	\$ 4.098,36	0,38%	\$ 5.484,54	0,78%	\$ 3.426,37	0,45%
Promoción y publicidad	\$ 1.862,81	0,17%			\$ 473,21	0,06%
Suministros, herramientas, materiales y repuestos	\$ 2.073,86	0,19%	\$ 1.654,20	0,24%	\$ 1.004,35	0,13%
Transporte	\$ 8.329,86	0,78%	\$ 9.054,65	1,29%	\$ 5.131,06	0,68%
Seguros y reaseguros	\$ 38,51	0,00%				
Gastos de gestión	\$ 1.918,68	0,18%			\$ 1.053,96	0,14%
Impuestos, contribuciones y otros	\$ 5.081,17	0,47%			\$ 772,95	0,10%
Gastos de viaje	\$ 210,40	0,02%				
Servicios públicos	\$ 4.623,64	0,43%			\$ 3.201,74	0,42%
Otros gastos	\$ 2.966,08	0,28%	\$ 13.247,45	1,88%	\$ 404,23	0,05%
TOTAL GASTOS	\$ 134.900,81	12,61%	\$ 130.604,71	18,56%	\$ 98.085,66	12,99%
TOTAL COSTOS Y GASTOS	\$ 1.069.851,04	100,00%	\$ 703.647,19	100,00%	\$ 755.194,06	100,00%
UTILIDAD ANTES DE PARTICIPACIÓN TRABAJADORES	\$ 8.494,26	0,79%	\$ -1.496,12	-0,21%	\$ 3.640,30	0,48%
(-) Participación a trabajadores	\$ 1.274,14	0,12%			\$ 546,05	0,07%
UTILIDAD ANTES DE IR	\$ 7.220,12	0,67%			\$ 3.094,26	0,41%
(-) Impuesto a la Renta	\$ -	0,00%				0,00%
UTILIDAD NETA	\$ 7.220,12	0,67%			\$ 3.094,26	0,41%

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Nota. La tabla muestra el análisis vertical del estado de resultados Resumido de los años 2019, 2020 y 2021. Adaptado de SRI.

Analizando el estado de resultados de la empresa determinamos la cuenta más representativa que está conformada por las compras netas de bienes no producidos en donde estos rubros superan a los ingresos siendo que presentan el 111.97% en referencias a las ventas, Entre costos y gastos podemos acotar que los gastos no son una cifra significativa para la empresa pues representa tan solo el 12.99% de los ingresos mientras que los costos llegan a representar un 100% de las ventas. En base a este análisis y a la información obtenida podemos detectar que no existe una correcta valoración de inventarios pues no existe perdidas por deterioro de inventarios, por inventarios obsoletos, por extravió de mercaderías. Representando un problema en la gestión de mercaderías que nuestro estudio procura dar solución y a su vez contribuir con la optimización de los recursos para llegar a aumentar la rentabilidad de la empresa, como se había explicado las ventas han sido golpeadas fuertemente sin embargo con nuevas estrategias de gestión de inventarios pretendemos dar una luz que encamine mejoras, bajo esta premisa la empresa necesita

concentrarse en generar un mejor margen bruto disminuyendo costos y gastos e incrementando ventas.

1.4.2. Análisis Horizontal a Estados Financieros

Ilustración 13: Análisis horizontal estado de situación financiera Ferretería Bravo

FERRETERÍA BRAVO			
ESTADOS DE SITUACIÓN FINANCIERA			
ANÁLISIS HORIZONTAL			
ACTIVO			
	2020	2021	%
ACTIVO CORRIENTE	\$	\$	
Efectivos y equivalentes al efectivo	13456.87	2416.05	-82.05%
Cuentas y documentos por cobrar corrientes	19458.78	9584.12	-50.75%
Activos por impuestos corrientes			
Crédito tributario a favor del sujeto pasivo IVA	17150.51	18981.83	10.68%
Crédito tributario a favor del sujeto pasivo Impuesto a la Renta	50248.28	56443.66	12.33%
Otros			
Inventario			
Inventarios de productos terminados y mercaderías en almacén	845612.35	931196.46	10.12%
TOTAL DE ACTIVOS CORRIENTES	945.926,79	1.018.622,12	7,69%
ACTIVO NO CORRIENTE			
PROPIEDAD, PLANTA Y EQUIPO			
Equipo de computación y Software	892.28	892.28	0.00%
Muebles y enseres	6165.88	6165.88	0.00%
Maquinaria, equipo, instalaciones y adecuaciones	3.140.50	3.140.50	0.00%
Vehículos, equipo de transporte y camión móvil	38.000.00	38.000.00	0.00%
(-) Depreciación acumulada de propiedades, planta y equipo	43.847.09	43.847.09	0.00%
TOTAL ACTIVO NO CORRIENTE	4.351,57	4.351,57	0,00%
TOTAL ACTIVO	950.278,36	1.022.973,69	7,65%
PASIVO			
PASIVOS CORRIENTES			
Cuentas y documentos por pagar corrientes	69784.45	17107.56	-75.49%
Pasivos corrientes por beneficios a los empleados			
Participación trabajadores por pagar del ejercicio anterior	945.67		-100.00%
Obligaciones con el IESS			
Otros pasivos corrientes	1901.79		-100.00%
TOTAL PASIVO CORRIENTE	72.631,91	17.107,56	-76,45%
PASIVO NO CORRIENTE			
Obligaciones con instituciones financieras - no corriente		25205.66	
TOTAL PASIVO	72.631,91	42.313,22	-41,74%
PATRIMONIO			
CAPITAL	859.464.20	\$ 959.383.96	11.63%
RESULTADO DE AÑOS ANTERIORES	19.678.37	\$ 18.182.25	-7.60%
RESULTADO EJERCICIO ACTUAL		\$ 3.094.26	
PERDIDA DEL EJERCICIO ACTUAL	-1.496.12		-100.00%
TOTAL PATRIMONIO	877.646,45	\$ 980.660,47	11,74%
TOTAL PASIVO + PATRIMONIO	877.646,03	\$ 980.660,47	11,74%

Elaborado por: Autores

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Nota. La tabla muestra el análisis horizontal del estado de situación financiera Resumido de los años 2020 y 2021. Adaptado de SRI.

Un análisis horizontal permite visualizar las variaciones existentes entre dos periodos fiscales, para nuestro análisis hemos tomado los últimos dos años es decir los años 2020 y 2021, escogidos por ser los más recientes de la empresa y que demuestran la actual situación de la misma, de esta manera tenemos que en temas de liquidez en referencia al año 2021 está decaído en un 82.05%, al igual que sus cuentas por cobrar mismas que han bajado en un 50.75%; sin embargo el inventario de productos terminados y mercaderías de almacén han incrementado en una variación del 10.12% , por otro lado las cuentas por pagar de la empresa han disminuido también en un 75.49%, lo que ha permitido que se genere un capital de trabajo, sin embargo vemos que al disminuir su apalancamiento con los proveedores está

optando por pasivos a largo plazo con instituciones financieras que representan el 2.46% del total del pasivo más patrimonio para el año 2021; de tal forma se evidencia un incremento en el patrimonio del 11.74% en comparación al año 2020, esto se debe a que la empresa generó una utilidad bruta por \$3640.30 a diferencia del año 2020 en donde perdió \$ -1496.12, lo que explica una variación del 343.32%.

Ilustración 14: Análisis horizontal estado de resultados Ferretería Bravo

FERRETERÍA BRAVO			
ESTADOS DE RESULTADOS			
ANÁLISIS HORIZONTAL			
	2020	2021	%
	\$	\$	
INGRESOS			
Ventas locales de bienes	\$ 702.151,07	\$ 758.834,36	8,07%
Total ingresos brutos	\$ 702.151,07	\$ 758.834,36	8,07%
COSTO DE VENTAS	\$ 573.042,48	\$ 657.108,40	14,67%
Inventario inicial de bienes no producidos	\$ 702.536,46	\$ 845.612,35	20,37%
Compras netas locales de bienes no producidos	\$ 716.118,37	\$ 742.692,51	3,71%
(-) Inventario final de bienes no producidos	\$ 845.612,35	\$ 931.196,46	10,12%
GASTOS	\$ 58.345,87	\$ 57.487,55	-1,47%
Sueldos y salarios	\$ 38.564,58	\$ 42.183,67	9,38%
Beneficios sociales	\$ 7.352,14	\$ 7.093,29	-3,52%
Aporte a la seguridad social	\$ 7.860,70	\$ 8.210,59	4,45%
Honorarios profesionales	\$ 4.568,45		-100,00%
OTROS GASTOS	\$ 72.258,84	\$ 40.598,11	-43,82%
Arrendamientos	\$ 26.542,00	\$ 19.187,50	-27,71%
Mantenimiento y reparaciones	\$ 16.276,00	\$ 5.942,74	-63,49%
Combustibles y lubricantes	\$ 5.484,54	\$ 3.426,37	-37,53%
Promoción y publicidad		\$ 473,21	
Suministros, herramientas, materiales y repuestos	\$ 1.654,20	\$ 1.004,35	-39,28%
Transporte	\$ 9.054,65	\$ 5.131,06	-43,33%
Seguros y reaseguros			
Gastos de gestión		\$ 1.053,96	
Impuestos, contribuciones y otros		\$ 772,95	
Gastos de viaje			
Servicios públicos		\$ 3.201,74	
Otros gastos	\$ 13.247,45	\$ 404,23	-96,95%
TOTAL GASTOS	\$ 130.604,71	\$ 98.085,66	-24,90%
TOTAL COSTOS Y GASTOS	\$ 703.647,19	\$ 755.194,06	7,33%
UTILIDAD ANTES DE PARTICIPACIÓN TRABAJADORES	\$ -1.496,12	\$ 3.640,30	-343,32%
(-) Participación a trabajadores		\$ 546,05	
UTILIDAD ANTES DE IR		\$ 3.094,26	
(-) Impuesto a la Renta			
UTILIDAD NETA		\$ 3.094,26	

Elaborado por: Autores

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Nota. La tabla muestra el análisis horizontal del estado de resultados

Resumido de los años 2020 y 2021. Adaptado de SRI.

En relación al estado de resultados de Ferretería Bravo, podemos acotar que existe un crecimiento del 8.07% en sus ingresos, en contra parte tenemos un costo de ventas que también aumento en un 14.67%, lo que implica también un crecimiento en el inventario final de productos terminados en un 10.12%; así de esta manera podemos destacar que los gastos han disminuido en un 24.90% lo que ha ocasionado que existe una utilidad para el año 2021 en donde esta representa un crecimiento del 343.32%, esta variación es bastante alta debido a que en el año 2020 se tuvo que enfrentar a una perdida. Es necesario que la empresa tome medidas en donde logre incrementar sus ventas y disminuir sus costos y gastos para que le permitan generar una mayor rentabilidad en sus operaciones.

1.4.3. Ratios financieras

Rotación de activos totales o inversión

$\frac{\text{Ventas netas}}{\text{Activos totales brutos}}$	$\frac{758.834,36}{1.022.973,69}$	0,74 Veces
-------------------------------------------------------------	-----------------------------------	------------

Rotación del capital de trabajo

$\frac{\text{Ventas netas}}{\text{Activo corriente} - \text{pasivo corriente}}$	$\frac{758.834,36}{1.018.622,12 - 17.107.,56}$	0,76 Veces
---------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------	------------

Rotación de inventarios

$\frac{\text{Costos de ventas}}{\text{Inventarios totales promedios}}$	$\frac{657.108,40}{913.075,93}$	0,72 Veces
------------------------------------------------------------------------	---------------------------------	------------

Rotación de proveedores

$\frac{\text{Cuentas por pagar promedio} * 365}{\text{Costos de ventas}}$	$\frac{67.879,55}{657.108,40}$	37 Dias
---------------------------------------------------------------------------	--------------------------------	---------

- **Rotación de activos totales o inversión:** Ferretería Bravo presentó una rotación de 0.74 veces, lo que indica que por cada unidad monetaria (\$1) invertido en activos ha contribuido a generar \$0.74 en ventas
- **Rotación del capital de trabajo:** La organización genera ventas cada 0.76 veces utilizando el capital de trabajo.
- **Rotación de inventarios:** la rotación del inventario es de 0,72 veces para el año 2021, lo que quiere decir que el inventario se transforma en efectivo cada 0,72 veces. Este es un

valor muy pequeño dado que lo óptimo en empresas es de 5 a 6, lo que provoca problemas como costos de almacenamiento y mantenimiento. Por este motivo la investigación pretende proponer varios modelos de administración de inventario que permitan tener una mayor rotación del mismo.

- **Rotación de proveedores:** el periodo que se toma la empresa, en promedio, para realizar un pago a sus proveedores es de 37 días. Este plazo de tiempo permite operar bajo apalancamiento financiero, pues como se mencionó anteriormente existen líneas de crédito con proveedores, los cuales facilitan el pago. (Ferretería Bravo, 2022)

1.5. Estrategias y políticas de inventarios

Ferretería Bravo no tiene definida una política referida a la toma física del inventario y los procedimientos a ser aplicados en la misma a su vez no se utilizan órdenes de compras para realizar la adquisición de mercancías, simplemente llama al proveedor para que suministre la mercancía o en ocasiones realiza el pedido con el proveedor presente lo que genera que no exista un control del proceso de compra y por consiguiente un control adecuado sobre la necesidad del producto.

Es importante mencionar que Ferretería Bravo no cuenta con una unidad encargada de evaluar constantemente las actividades, tanto administrativas, operativas y contables, y de esta forma constatar si se están realizando de manera eficiente cumpliendo con la política de la organización.

Capítulo II

Marco teórico referencial

2. Marco teórico

2.1. Definición de inventarios

Como lo menciona Durán (2012), el inventario está constituido por distintos bienes que hacen parte del giro de negocio de una empresa y que son comercializados con el fin de satisfacer la demanda de los consumidores. En cambio, la NIC 2 (Junta de normas Internacionales de contabilidad [IASB], 2001) define al inventario como activos que pueden tener tres distintos enfoques: ser vendidos en el curso normal de la operación, aquellos que están proceso de producción y, finalmente, materiales o suministros a ser utilizados durante la producción o al prestar los servicios.

Por su puesto, al ser el inventario una mercancía activa implica que tiene costos de mantenimiento que deben ser minimizados tanto como sea posible, por lo que constituye el punto de unión entre oferta y demanda. Es así que esta relación es la que determina la cantidad de productos que deben producirse o almacenarse para cumplir con los objetivos planteados. Entonces, administrar el inventario es fundamental, dado que es el activo corriente menos líquido y del cual se aspira obtener una determinada rentabilidad y utilidad (Orduz, 2019; Durán, 2012).

De acuerdo a Vélez y Pazmiño (2022), toda empresa debería gestionar el inventario con base en cinco objetivos claves:

1. Disminuir el riesgo de pérdidas de inventarios.
2. Reducir costos en adquisiciones y producción.
3. Anticipar cambios de oferta y demanda.
4. Agilizar el transporte y distribución de productos.
5. Estar atento a especulaciones de precios

2.2. Tipos de inventarios

El tipo de inventario cambia en función de las características físicas y operativas de la siguiente manera:

1. **Materias primas o insumos:** inventario de materiales que serán implementados a lo largo del proceso de producción.

2. **Materia semielaborada o productos en proceso:** inventario de aquellos materiales que han pasado por un proceso de transformación pero que no son considerados todavía como productos terminados.
3. **Productos terminados:** inventario de productos que están listos para ser comercializados.
4. **Material de empaque y embalaje:** inventario de aquellos elementos que aportan a almacenar, preservar, manipular, distribuir, transportar y presentar los productos al cliente.
5. **Suministros e insumos:** inventario de bienes utilizados indirectamente en actividades operativas y administrativas pero que no hacen parte de la materia prima en vista de que no son usados en el proceso de producción (Heizer y Render, 2007; Vélez y Pazmiño, 2022).

2.2.1. Tipos de inventarios según sus características de concepción logística

Murphy y Knemeyer (2015) establecen cinco tipos:

1. **Inventarios de ciclo:** utilizado para cubrir la demanda dentro del ciclo de pedido, es decir la cantidad que se requiere entre cada reabastecimiento.
2. **Inventarios cíclicos o de lote:** inventarios enfocados a proveer a las producciones por lotes, por lo que son almacenados en distintos lugares dentro del sistema de producción.
3. **Inventarios estacionales:** son aquellos que abastecen la demanda estacional, por lo que la producción varía en función de la cantidad de consumidores a fin de evitar contratar o despedir personal y desperdiciar mercadería.
4. **Inventarios de seguridad:** stock adicional que se tiene con relación al inventario de ciclo del pedido para proteger al negocio de panoramas de incertidumbre, por ejemplo, cambio en plazos de entrega, huelgas, vacaciones, faltantes dadas por cambios de la demanda, etc.
5. **Inventarios especulativos:** inventario con el que se cuenta ante posibles supuestos: aumento de precios, demanda estacional, inflación y escasez.

2.3. Administración de inventarios

Para administrar el inventario deben aplicarse distintos procesos con la finalidad de determinar y mantener las cantidades que otorgan mayor ventaja y minimizar costos, de tal manera que pueda garantizarse un adecuado nivel de ventas, la satisfacción del cliente y, por ende, cumplirse con los objetivos empresariales (Universidad de Almería, s.f.). Entonces, una correcta administración de inventarios es indispensable para lograr un control eficiente de los bienes de cambio, pues gracias a ello es posible analizar la rotación de productos, la cadena de abastecimiento y costos asociados al mantenimiento del stock para cubrir la demanda (Moncayo, 2009).

La administración de inventarios constituye así una herramienta para gestionar el abastecimiento y salidas del producto, que a su vez incide en:

- Disminuir el riesgo en la demanda de los ítems.
- Reducir el costo en los suministros de producción.
- Anticiparse a cambios previstos de oferta y demanda.
- Agilizar el transporte y distribución del producto.

Además, es necesario mantener la balanza equilibrada entre la calidad de servicio y los costos derivados de tener inventario, por lo que deben tomarse en cuenta dos aspectos: el sistema reposición y el stock de seguridad. Aunque también tienen que responderse a las tres preguntas claves por cada ítem:

- ¿Con qué frecuencia tiene que revisarse el inventario de cada producto?
- ¿Cuándo es necesario realizar un nuevo pedido de dicho ítem?
- ¿Qué cantidad tiene que ordenarse en cada pedido? (Cámara de Comercio de Bogotá, 2010)

2.3.1. Ventajas de administración de inventarios

De acuerdo a Moncayo (2009), las ventajas más significativas de llevar un correcto control del inventario son:

- Facilidad de identificar situaciones que inciden en el correcto manejo de los productos.
- Contabilizar eficientemente los productos en stock.

- Analizar el comportamiento histórico de entradas y salidas.
- Anticiparse a futuros cambios en la demanda y aceptar un nivel de riesgo de ruptura.
- Calcular los pedidos para mantener bajos costos de gestión, adecuadas condiciones y límites de los proveedores.
- Contar siempre con un stock de seguridad pertinente.

2.3.2. Factores fundamentales en la administración de inventarios

Existen dos factores que influyen al momento de administrar el inventario:

Minimizar la inversión en inventarios: si bien no es posible que el inventario de los productos llegue a cero para volverlos a pedir, sí es necesario que la empresa evalúe las cantidades precisas para mantener costos bajos (Moncayo, 2009).

Satisfacer la demanda: es importante siempre analizar la oferta, demanda y rotación de un producto, de tal manera que se mantenga en stock la cantidad suficiente de inventario para cubrir la demanda, mantener la rentabilidad y no generar pérdidas por un exceso de ítems en bodega (Céspedes et al., 2017).

2.3.3. Importancia de la administración de inventarios

Es indiscutible que del manejo del inventario dependen distintas aristas del negocio: atender a los clientes, brindar una óptima calidad de servicio, mantener los niveles necesarios de stock en bodega y, por ende, incide directamente en las ventas de la empresa. Es así importante estimar que el costo de mantener el inventario varía entre 10% y 25% de su valor total, hecho que cambia según la industria y la naturaleza del negocio (Universidad de Almería, s.f.).

2.4. Costos del inventario

Los costos de inventario lo constituyen aquellos de adquisición, transformación y otros en los que se haya incurrido para dar su condición y ubicación actual al producto. En ese sentido, la NIC 2 (IASB, 2001) establece lo siguiente:

Costos de adquisición: costos de compra, aranceles de importación y otros impuestos no reembolsables. También, incluye el transporte, manipulación y otros costos directos relacionados a la adquisición del inventario, insumos o servicios. Por su puesto, los descuentos y otras partidas tienen que ser deducidas para establecer el costo de adquisición.

Costos de transformación: costos que son parte del proceso de producción, por ejemplo,

la mano de obra directa. Dentro de ellos se consideran los costos indirectos variables o fijos en los que se incurre para la transformación de las materias primas a productos terminados.

Costos indirectos fijos: son aquellos que se mantienen constantes sin que la cantidad producida de productos incida en ello.

Costos indirectos variables: varían en función del nivel de producción que se tenga.

Por otro lado, Heizer y Render (2009) consideran también a los siguientes costos:

- **Costos de almacenamiento:** dependen de la actividad económica del negocio y la cantidad de productos que deben almacenarse. Aquí tienen que considerarse los costos asociados: mano de obra, seguro de salud, sistema de seguridad, renta o mantenimiento, pago de servicios básicos, etc.
- **Costos de lanzamiento de pedido:** están relacionados al proceso de pedido: suministros, procesamiento del pedido, apoyo administrativo, software, hardware, empleados, entre otros.

Costos de ruptura de stock: aparecen cuando no hay stock de un producto en un determinado momento y no puede satisfacerse la demanda del cliente. Estos costos son los responsables de generar baja en ventas, pérdidas contables y aumento en gastos de servicio por no poder cubrir la demanda.

Según la NIC 2 y la NIIF para PYMES (IASB, 2001; IASB, 2009), en su sección 17, determinar que los inventarios tienen un reconocimiento inicial que es el costo de adquisición de la mercadería; sin embargo, también debe tomarse en consideración el valor neto realizable (VNR) que es el costo que tiene el inventario cuando los ítems se encuentran dañados, caducados, obsoletos, su precio ha disminuido y afecta al costo inicial. Es así que el ajuste en la medición del inventario permite contabilizar el costo, precio de venta, rentabilidad o pérdidas.

2.5. Análisis ABC

Como lo menciona Heizer y Render (2009), el inventario se divide en A, B y C. El grupo A está conformado por los productos con alta demanda y representan entre los 70% y 80% del total de ingresos económicos, aunque en cantidad de ítems no son los de mayor venta dado que alcanzan el 15%. En cambio, los artículos del grupo B constituyen entre el 15% y 25% de ventas y entre el 30% y 35% del stock total. Finalmente, el grupo C está conformado por artículos con un volumen bajo de ventas, del 5% al 10%, pero que en términos de cantidad

de ítems conforman el 55% del total del inventario ver tabla 6.

Tabla 3: Análisis ABC Pareto

Grupo	% Volumen anual en dinero (Ventas)	%Artículos Inventarios
A	70% - 80%	15% - 20%
B	15% - 25%	30% - 35%
C	5% - 10%	55% - 60%
Total	100%	100%

Fuente: (Heizer y Render, 2009)

Elaborado por: Autores

El proceso que debe seguirse para aplicar el método ABC está conformado por cuatro pasos:

- Elegir la variable mediante una matriz.
- Determinar los niveles de clasificación por zonas.

Este análisis divide en tres clases al inventario de acuerdo a su volumen de ventas anuales, medido en ingresos monetarios, y está fundamentado en el principio de Pareto, el cual establece que existen pocos artículos que realmente son cruciales y varios que son secundarios. De esta manera se procura generar políticas enfocadas en determinados ítems con el propósito de lograr mayor eficiencia y rentabilidad.

- Colocar en cada categoría (A, B y C) los intervalos que correspondan de valor mínimo y máximo.
- Designar el puntaje correspondiente en la clasificación de acuerdo a los resultados obtenidos de la ponderación de cada ítem.

Cabe indicar que, debido a los avances tecnológicos y la continua innovación del sistema de manejos de inventarios, este análisis queda progresivamente obsoleto en vista de que es

reemplazado por programas que logran mejorar el proceso. No obstante, aún aporta a determinar el nivel de utilidad de los artículos, cuáles son los principales y aquellos que menos aportan en ventas (CSCMP et al., 2017).

2.5.1. Aplicación del análisis ABC

Para ejemplificar este análisis ha sido tomado en cuenta parte del inventario de Ferretería Bravo: cerámicas, porcelanato, mosaicos y listelos que son utilizados para recubrir y decorar los pisos. En ese sentido, en la tabla 4 se muestra el detalle.

Tabla 4: Aplicación análisis ABC

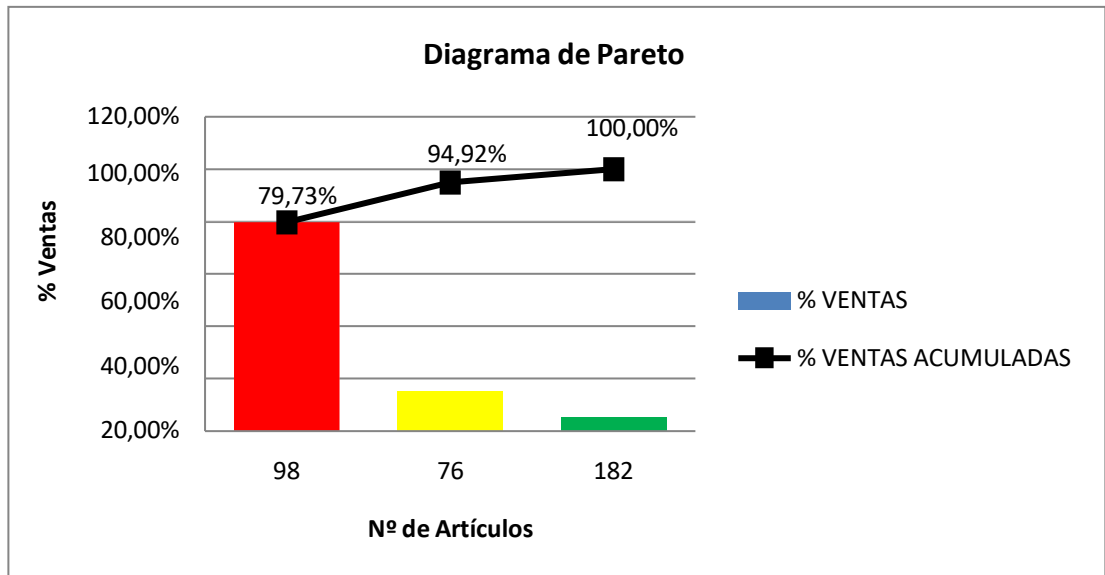
Cont. Ventas	Zona	N.º artículos	% artículos	% ventas
80%	A	98	28%	79.73%
15%	B	76	21%	15.19%
5%	C	182	51%	5.08%
		356	100%	100.00%

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

En total son 356 artículos analizados en donde se ha tomado en consideración como variable las ventas en unidades monetarias y en cantidad de productos durante 2019, 2020 y 2021. Entonces, el grupo A está conformado por 98 artículos que representan el 79.73% de los ingresos, el grupo B está constituido por 76 ítems que son el 15.19% de ventas y el grupo C con un total de 182 productos que representan el 5.08% del total de ingresos. En la ilustración 15 está expuesto de manera gráfica.

Ilustración 15: Aplicación diagrama de Pareto



Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Es así que el método ABC ayuda a clasificar los artículos para saber en dónde debe incrementarse el enfoque y, en consecuencia, conocer la cantidad óptima de inventario, el tiempo idóneo para realizar pedidos y mantener el stock adecuado, así como los costos del proceso de abastecimiento hasta que el producto esté en manos del consumidor final. Es así que han sido identificados cuatro potenciales productos expuestos en la tabla 5 y que son el punto de partida para aplicar los modelos de inventario.

Tabla 5: Productos a estudiar

Artículos	Código	Detalle
A1	3399	*Mtrs. Cerámica 42.5 X 42.5 Damasco Beige
A2	4690	*Mtrs. Cerámica 30 X 60 Boreal Mocca Exp
B1	4488	*Porcelanato 50 X 50 Esmal Trevi Chocolate
C1	4890	*Lístelo Citrus Limón 6 X 30

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

2.6. Modelos de inventarios

Los modelos de inventario varían de acuerdo a la demanda: independiente o dependiente.

A continuación, en los siguientes apartados son analizados los modelos de una demanda independiente que son los que más se ajustan al presente estudio.

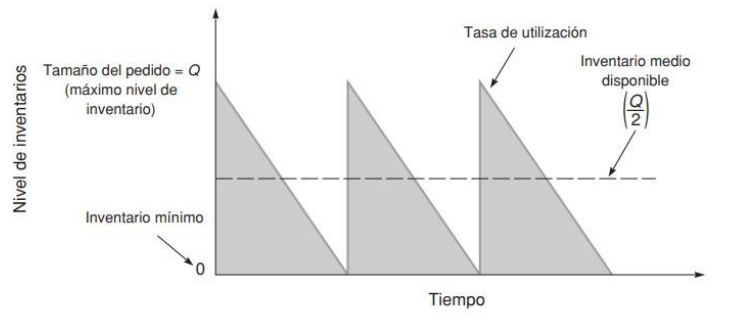
2.6.1. Modelo cantidad económica de pedido o lote económico (EOQ)

Como lo indican Murphy y Knemeyer (2015) y Heizer y Render (2009), este modelo de inventario de cantidad fija es conocido también como EOQ (*economic order quantity*) y surge de la mano de Ford Withman a comienzos del siglo XX, pero no fue sino hasta 1934 que R. H. Wilson lo puso en práctica. El EOQ establece el volumen adecuado de ítems que deben pedirse y el punto en el que tiene que reabastecerse el inventario, lo cual está fundamentado en las siguientes hipótesis:

1. La demanda es previsible, regular e independiente.
2. El lapso de tiempo para abastecerse es constante y conocido.
3. El pedido es entregado en un solo envío y lote.
4. No son aplicados precios diferenciados por cantidad.
5. Tiene que considerarse el costo de pedido y el de mantenimiento de inventario.
6. No hay quiebre en el stock en vista de que los productos llegan a tiempo.
7. No hay interacción entre los ítems del inventario, es decir que la demanda de los diferentes productos es independiente.
8. El panorama de planeación es infinito, los pronósticos de la demanda pueden verse afectados por el comportamiento de diferentes variables entre ellas económicas, sociales, políticas, entre otras.

La meta es optimizar recursos y reducir costos de almacenaje, lanzamiento de pedido y ruptura de stock, pues todos los demás son constantes, como el costo del inventario por se. No obstante, al minimizar estos rubros es posible reducir el valor del inventario y alcanzar un óptimo uso del capital de trabajo (ilustración 16).

Ilustración 16: Diagrama modelo EOQ

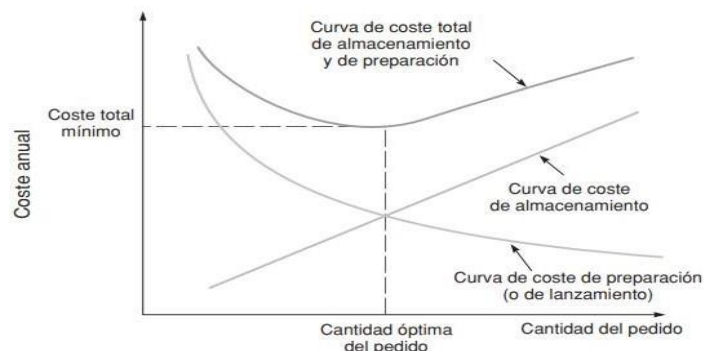


Fuente: (Heizer y Render, 2009)

Elaborado por: (Heizer y Render, 2009)

Como puede observarse, el tamaño óptimo de pedido reduce al mínimo el costo total; sin embargo, cuando la cantidad de pedido es mayor, el costo de lanzamiento decrece, pero el de almacenamiento aumenta debido a que el volumen de ítems es más alto; entonces, al disminuir tanto como sea posible el costo de almacenaje y lanzamiento, el valor de la curva del costo total es menor (Heizer y Render, 2009). Además, en el modelo EOQ, la cantidad de pedido óptimo se obtiene cuando los costos de lanzamiento y almacenamiento son iguales, como lo demuestra la ilustración 17.

Ilustración 17 Modelo EOQ



Fuente: (Heizer y Render, 2009)

Elaborado por: (Heizer y Render, 2009)

Variables de las ecuaciones del modelo EOQ

La tabla 6 detalla las variables de este modelo.

Tabla 6: Variables modelo EOQ

Nomenclatura	Descripción
D	Demanda anual
S	Costo de ordenar
Sc	Costo de ordenar por ciclo
H	Costo de mantener
Hc	Costo de mantener por ciclo
Q*	Cantidad optima de pedido
D	Demanda diaria
L	Plazo de entrega de pedido en días
PP	Punto de pedido o punto de reorden
C/P	Costo unitario
CT	Costo unitario del pedido anual

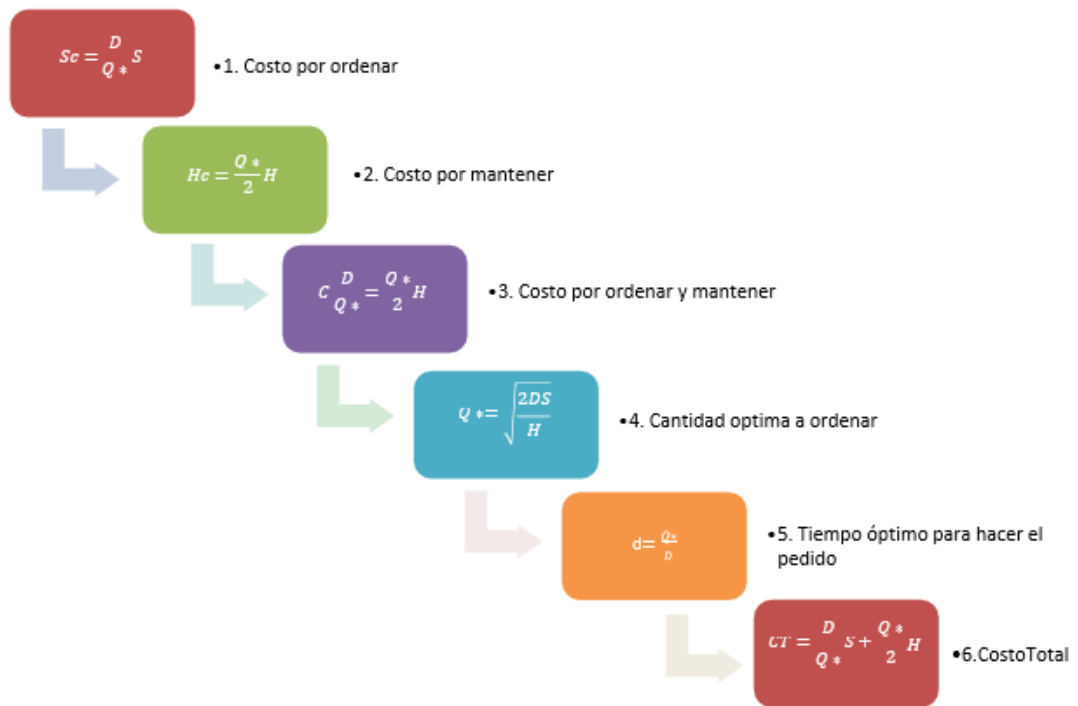
Fuente: (Hillier y Liberman, 2010)

Elaborado por: Autores

Proceso de cálculo para el modelo EOQ

La ilustración 18 expone el proceso para calcular el modelo EOQ.

Ilustración 18: Procedimiento



Fuente: (Hillier y Liberman, 2010)

Elaborado por: Autores

El punto de reorden

También es conocido como punto de renovación del pedido y ayuda a establecer las unidades de productos en donde es necesario reabastecer el inventario. Este punto se encuentra en función de la demanda, plazo de entrega del proveedor y el stock de seguridad (Izar et al., 2015). Para determina el punto de pedido (ROP) tiene que aplicarse la ecuación 1:

PP = (Demanda por día) (Plazo de entrega de un pedido en días)

$$PP = d \times L$$

Costo total de pedido

El costo total de productos incluye el costo que implica el solicitar un pedido, comprar artículos y mantener el inventario (Rodríguez, 2015). Entonces, para calcularse el costo total tiene que aplicarse la ecuación 2.

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

2.6.2. Aplicación de modelo de inventario EOQ

La tabla 10 detalla la aplicación del modelo EOQ con base en el inventario de la ferretería establecido previamente.

Tabla 7: Demanda anual y mensual de los artículos seleccionados ABC

Artículo	Código	Detalle	Demanda anual (unidades)	Demanda mensual (unidades)	Demanda diaria
A1	3399	*Mtrs. Cerámica 42.5 X 42.5 Damasco Beige	832	69	2,31
A2	4690	*Mtrs. Cerámica 30 X 60 Boreal Mocca Exp	238	20	0,66
B1	4488	*Porcelanato 50 X 50 Esmal Trevi Chocolate Econ	150	13	0,42
C1	4890	*Lístelo Citrus Limón 6 X 30	120	10	0,33

Fuente: (Moreno, 2021; Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Costo de ordenar

El costo de ordenar un pedido depende del producto debido a que cada uno tiene características propias. En este caso, los costos tomados en cuenta son:

- Salario del jefe de bodega y bodegueros encargados de revisar el inventario físico.
- Salario del vendedor y encargado de realizar las compras.
- Otros recursos, como suministros de oficina.

A continuación, en la tabla 11 a la 13 están expuestos los diferentes costos en los que la empresa incurre para efectuar los pedidos.

Tabla 8: Cálculos de los costos por orden de sueldos

Costos	Unidad	A1	A2	B1	C1
Sueldo de bodeguero	Mensual	\$ 425,00	\$ 425,00	\$ 425,00	\$ 425,00
Horas de trabajo	Mes	240	240	240	240
Valor / Hora	\$	\$ 1,77	\$ 1,77	\$ 1,77	\$ 1,77
Tiempo por ordenar	Hora	2	2	1,5	0,9
Veces que se ordena al mes	Veces	2	2	2	2
Costo por ordenar	Por orden	\$ 4,00	\$ 4,00	\$ 3,00	\$ 1,80
Costo por ordenar	Mes	\$ 8,00	\$ 8,00	\$ 6,00	\$ 3,60
Costo por ordenar	Anual	\$ 96,00	\$ 96,00	\$ 72,00	\$ 43,20

Fuente: (Moreno, 2021; Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Tabla 9: Cálculos de los costos por orden de sueldos

Costos	Unidad	A1	A2	B1	C1
Sueldo de jefe de bodega	Mensual	\$ 600,00	\$ 600,00	\$ 600,00	\$ 600,00
Horas de trabajo	Mes	240	240	240	240
Valor / Hora	\$	\$ 2,50	\$ 2,50	\$ 2,50	\$ 2,50
Tiempo por ordenar	Hora	1	1	0,5	0,18
Veces que se ordena al mes	Veces	2	2	2	2
Costo por ordenar	Por orden	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 1,00	\$ 0,36
Costo por ordenar	Mes	\$ 4,00	\$ 4,00	\$ 2,00	\$ 0,72
Costo por ordenar	Anual	\$ 48,00	\$ 48,00	\$ 24,00	\$ 8,64

Fuente: (Moreno, 2021; Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Tabla 10: Cálculos de los costos por orden de sueldos

Costos	Unidad	A1	A2	B1	C1
Sueldo de vendedor	Mensual	\$ 425,00	\$ 425,00	\$ 425,00	\$ 425,00
Horas de trabajo	Mes	240	240	240	240
Valor / Hora	\$	\$ 1,77	\$ 1,77	\$ 1,77	\$ 1,77
Tiempo por ordenar	Hora	0,65	0,65	0,25	0,1
Veces que se ordena al mes	Veces	2	2	2	2
Costo por ordenar	Por orden	\$ 1,30	\$ 1,30	\$ 0,50	\$ 0,20
Costo por ordenar	Mes	\$ 2,60	\$ 2,60	\$ 1,00	\$ 0,40
Costo por ordenar	Anual	\$ 31,20	\$ 31,20	\$ 12,00	\$ 4,80

Fuente: (Moreno, 2021; Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Los medios de comunicación más utilizados para realizar los pedidos son llamadas telefónicas e internet. Entonces, para calcular el valor por minuto es tomado en cuenta la tarifa de \$0.024 de la empresa proveedora y para establecer el costo del internet se utiliza una proporción del consumo (ver tabla14 y 15).

Tabla 11: Cálculos de los costos orden de llamadas telefónicas

Costos	Unidad	A1	A2	B1	C1
Valor minuto	\$	\$ 0,024	\$ 0,024	\$ 0,024	\$0,024
Tiempo por ordenar	Minutos	1	14	10	8
Veces que realiza llamadas	Veces	10	10	10	10
Costos de llamadas a ordenar	Por orden	\$ 0,38	\$ 0,34	\$ 0,24	\$ 0,19
Costo de llamadas a ordenar	Mensual	\$ 3,84	\$ 3,36	\$ 2,40	\$ 1,92
Costo de llamadas a ordenar	Anual	\$ 46,08	\$ 40,32	\$ 28,80	\$ 23,04

Fuente: (Moreno, 2021; Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Tabla 12: Cálculos de los costos por orden de internet

Costos	Unidad	A1	A2	B1	C1
Pago mensual de internet	Mes	\$ 26,770	\$ 26,770	\$ 26,770	\$ 26,770
Porcentaje del uso para ordenar pedido	%	15,0%	11,0%	8,0%	0,1%
Costo de internet para ordenar	Por orden	\$ 4,016	\$ 2,945	\$ 2,142	\$ 0,013
Costo de internet para ordenar	Anual	\$ 48,19	\$ 35,34	\$ 25,70	\$ 0,16

Fuente: (Moreno, 2021; Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Por otro lado, son determinados los rubros mensuales por gastos de suministros de oficina, para lo cual es considerada la proporción utilizada durante la realización del pedido, tal como se indica en la tabla 16.

Tabla 13: Cálculos de los costos por orden suministros

Costos	Unidad	A1	A2	B1	C1
Pago mensual por suministros de oficina	Mes	\$ 35,000	\$ 35,000	\$ 35,000	\$ 35,000
Porcentaje del uso para ordenar pedido	%	20,0%	13,0%	10,0%	5,0%
Costo de suministros de oficina para ordenar	Por orden	\$ 7,000	\$ 4,550	\$ 3,500	\$ 1,750
Costo de suministros de oficina para ordenar	Anual	\$ 84,00	\$ 54,60	\$ 42,00	\$ 21,00

Fuente: (Moreno, 2021; Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

En resumen, el costo por hacer pedidos anuales es de \$353.47 para los artículos de clase A1, \$305.46 para los de clase A2, \$ 204.50 para el grupo B1 y \$100.84 para el grupo C, tal como está expuesto en la tabla 17 y 18.

Tabla 14: Costo de ordenar (anual)

Gastos	A1	A2	B1	C1
Sueldo de Bodegueros	\$ 96,00	\$ 96,00	\$ 72,00	\$ 43,20
Sueldo de jefe de bodega	\$ 48,00	\$ 48,00	\$ 24,00	\$ 8,64
Sueldo de ventas	\$ 31,20	\$ 31,20	\$ 12,00	\$ 4,80
Llamadas telefónicas	\$ 46,08	\$ 40,32	\$ 28,80	\$ 23,04
Internet	\$ 48,19	\$ 35,34	\$ 25,70	\$ 0,16
Suministros de oficina	\$ 84,00	\$ 54,60	\$ 42,00	\$ 21,00
Total	\$ 353,47	\$ 305,46	\$ 204,50	\$ 100,84

Fuente: (Moreno, 2021; Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Tabla 15: Costo por ordenar por pedido de los artículos seleccionados

Artículos	A1	A2	B1	C1
Costos por ordenar	\$18,70	\$ 15,13	\$ 10,38	\$ 4,31

Fuente: (Moreno, 2021; Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Costos de mantenimiento de inventario

Estos costos están definidos por aquellos rubros que deben cancelarse durante el almacenaje, en este caso el arrendamiento de la bodega, interés por obligaciones con instituciones financiera y costos de depreciación. Para obtener estos datos fue necesario acudir a las facturas mensuales de arriendo, el estado de resultados, cuenta de intereses y de depreciación. (Durán, 2012) De igual manera, como se calcularon los anteriores costos, tuvo que establecerse el porcentaje de uso de espacios y la proporción de intereses correspondiente a los créditos bancarios. En ese sentido, la tabla 19 expone los costos operativos aproximados de cada artículo, pues al ser una empresa con un inventario grande, calcular los valores exactos de cada artículo resulta imposible. No obstante, fue establecido un porcentaje de ocupación espacial aproximado de cada producto para lograr un costo semejante.

Tabla 16: Calculo del costo de mantener inventario

	A1	A2	B1	C1
Arrendamientos operativos	\$ 117,91	\$ 33,69	\$ 7,09	\$ 5,67
Costo por interés	\$ 7,69	\$ 2,20	\$ 1,39	\$ 1,11
Porcentaje de utilización del espacio				
Gastos por depreciación				
Costo por depreciación				
Costo por mantenimiento anual	\$ 125,59	\$ 35,89	\$ 8,48	\$ 6,78
Costo por mantenimiento por unidad	\$ 0,15	\$ 0,15	\$ 0,06	\$ 0,06

Fuente: (Moreno, 2021; Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Una vez definidas las variables para calcular este modelo de inventario, son detalladas las ecuaciones para calcular la cantidad óptima de pedido, punto de reorden y costos totales.

Aplicación de modelo de inventario EOQ a ferretería bravo

A continuación, la tabla 20 detalla los resultados del EOQ

Tabla 17: Resultado aplicación modelo EOQ

Artículos	Demanda Anual (D)	Costo De Ordenar (S)	Costo De Mantener (H)	Cantidad Optima De Pedido (Q*)	Demanda Diaria (D)	Plazo De Entrega De Pedido En Dias(L)	Punto De Pedido o de reorden	Punto De Pedido (Pp)	Costo Unitario ©	Costo Total Del Pedido Anual
*Mtrs. Cerámica 42.5 X 42.5 Damasco Beige	832	18,6995	\$0.15	454	2,31	6	13,34	13	7,1344	6004,36
*Mtrs. Cerámica 30 X 60 Boreal	238	15,1307	\$0.15	218	0,66	6	3,82	4	6,7648	1643,00
Mocca Exp	150	10,3816	\$0.06	235	0,42	6	2,41	2	7,84	1189,27
*Porcelana to 50 X 50 Esmal Trevi Chocolate Econ	120	4,315385	\$0.06	135	0,33	6	1,92	2	0,7896	102,40
*Listelo Citrus Limón 6 X 30										

Fuente: (Moreno, 2021; Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

2.6.3. Modelo de descuento por cantidad

Este modelo consiste en brindar un incentivo a modo de un descuento en los productos y reducir así el costo de venta unitario de cada ítem. Por su puesto, la premisa es que la compra sea realizada en cantidades significativas, como lo establezca el proveedor y según la política previamente establecida con el comprador, dado que de esa forma es posible que el inventario rote con más facilidad y tener precios más competitivos (Transchel y Stefan, 2008).

El adquirir en un volumen mayor implica una reducción del precio por unidad y menor preparación del pedido, hecho que resulta un ahorro; no obstante, sí incide en el costo por mantener un inventario con cantidades superiores a las necesarias y, en ocasiones, por un tiempo relativamente largo. Por ende, no siempre resulta más económico adquirir en mayor cantidad, especialmente cuando son insumos de alto costo (Rodríguez y Marrero, 2011).

Por otro lado, hay dos descuentos que pueden aplicarse en este modelo y que están relacionados a las condiciones del proveedor:

1. **Descuento incremental:** se ofrecen varios intervalos de descuento que son aplicados según la cantidad de compra: el menor precio es aplicado únicamente a los ítems que corresponde. Por lo general, este modelo es ventajoso para el proveedor, pues solo debe descontar el precio en las unidades que superan los límites de determinado descuento.
2. **Descuento en todas las unidades:** es el mecanismo más empleado en donde se ofrecen varios intervalos de descuento, pero en contraste con el anterior, la diferencia de valor aplica a todos los productos (Rodríguez y Marrero, 2011).

Entonces, el modelo EOQ con descuento genera los siguientes beneficios:

1. Ahorro en la reducción del precio unitario de compra.
2. Ahorro al momento de realizar el pedido: al ordenar mayor cantidad de productos la frecuencia en la que son realizados los pedidos es menor.
3. Es importante analizar claramente las ventajas y desventajas, pues pese a que exista un ahorro en los costos de pedido existe un incremento en el costo de mantenimiento del inventario (Morales, 2020).

A continuación, la tabla 21 detalla las variables del modelo EOQ con descuento.

Tabla 18: Variables modelo EOQ con descuento

Nomenclatura	Descripción
D	Demanda anual
S	Costo de ordenar
Q*	Cantidad optima de pedido ajustada
I	Costo de mantener como porcentaje del costo por unidad.
P	Precio Unitario

Fuente: (Heizer & Render, 2007)

Elaborado por: Autores

Ecuación para el cálculo de Modelo EOQ con descuento

Para desarrollar este modelo con la variante de descuento es aplicado el mismo proceso de cálculo que el modelo EOQ básico o clásico; sin embargo, hay cambios en el costo de mantenimiento debido a que este valor no es constante sino proporcional al precio unitario del producto. Es así que la ecuación 3 y 4 son las que deben utilizarse:

$$Q^* = \frac{\sqrt{2DS}}{IP}$$

Cantidad optima de pedido ajustada

$$CT = \frac{D}{Q^*}S + \frac{Q^*}{2}IP + ID$$

2.6.4. Aplicación del modelo de descuento por cantidad

La tabla 19 y la ilustración 19 exponen el detalle de este modelo.

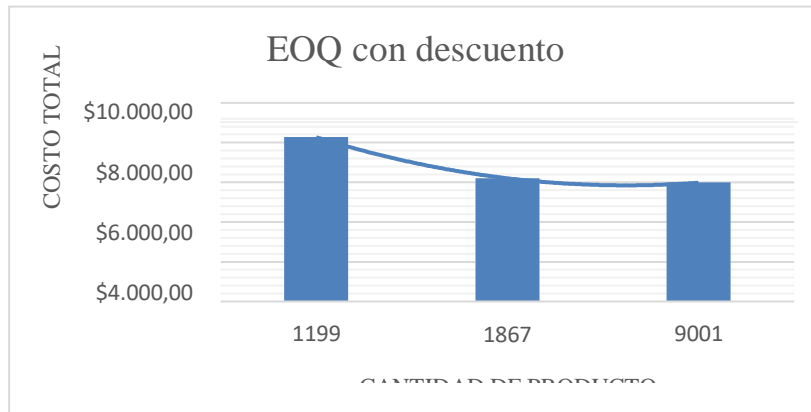
Tabla 19: Aplicación modelo EOQ con descuento

	N.º Descuento	Cantidad para descuento	Descuento	Descuento (\$)	Precio Unitario	*	Q* AJUST ADA	Costo Total	
Ivor	1	1 m	1199 m	0%	\$ -	\$ 9,92	617	1199	\$ 8.273,55
	2	1200 m	9000 m	25,00%	\$ 2,48	\$ 7,44	867	1867	\$ 6.206,75
	3	9001 m	en adelante	28,00%	\$ 2,78	\$ 7,14	905	9001	\$ 5.982,78

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Ilustración 19: Modelo EOQ con descuento



Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

El inventario de cerámica de la Ferretería Bravo difiere en colores, diseños y tamaños, pero no en proveedores o políticas de compra. En este punto, es importante reiterar que las grandes fábricas distribuidoras tienen descuentos preferenciales para atraer al consumidor final, motivo por el cual son establecidos rangos de descuentos tentativos de acuerdo al metraje de cerámica adquirido: entre 1 m a 1 119 m no aplica ningún descuento, desde 1 200 m a 9 000 m se otorga el 25% y desde 9 001 en adelante el 28%.

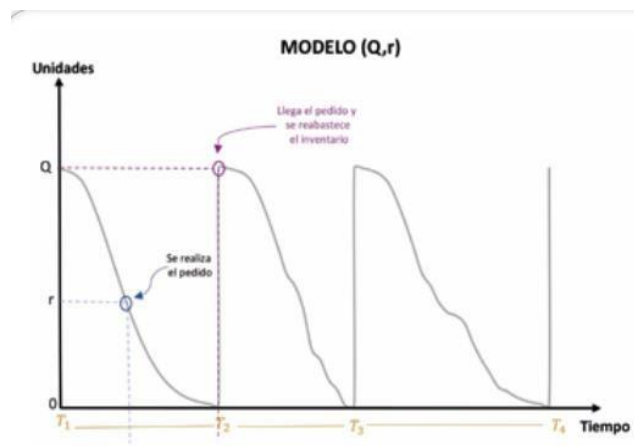
2.7. Modelo de inventario probabilístico

Estos modelos tienen la característica de que la demanda es incierta o aleatoria dentro de un determinado periodo. Aquí son incluidos algunas variaciones del modelo EOQ para demanda incierta que incorporan distintos conceptos, como stock de seguridad y nivel de servicio. Además, hay dos modelos de inventarios probabilísticos: el de revisión periódica y el de revisión continua, que se diferencian porque el primero requiere que el stock sea reabastecido en un tiempo constante mientras que en el segundo caso el reabastecimiento del inventario es realizado cuando se alcanza una determinada cantidad (punto de reorden) (Morales, 2020).

Entre los modelos de inventarios probabilísticos con demanda independiente se encuentra el Q, r , cuyo nombre surge porque cuando el nivel de inventario de un producto baja a “ R ” unidades tiene que colocarse una orden de “ Q ” unidades para reabastecer el inventario. Así, es posible determinar la probabilidad de comportamiento de la demanda mientras se producen las unidades (Céspedes, 2012)

En vista de que el comportamiento de la demanda es diferente, el tiempo de entrega de un pedido y otro también tiene que ser distinto, por lo que el reabastecimiento no es realizado con base en un determinado número de días sino en la cantidad de existencias que tenga la empresa (ilustración 20).

Ilustración 20: Modelo probabilístico



Fuente: (Morales, 2020)

Elaborado por: (Morales, 2020)

Como lo indica Gómez et al. (2020), las suposiciones que tienen que considerarse al aplicar este modelo son:

1. Cada aplicación es de un solo ítem y no puede incluirse más de esa cantidad.
2. El inventario tiene que estar siempre en monitoreo continuo para conocer su valor actual.
3. Debe aplicarse una política R, Q . Por ende, las únicas decisiones que tienen que tomarse es elegir R y Q .
4. Hay un lapso de entrega, fijo o variable, entre la colocación de una orden y la recepción de la mercadería.

5. La demanda para retirar unidades del inventario y venderlas durante este tiempo de entrega es incierta. Sin embargo, se conoce o puede estimarse la distribución de probabilidad de la demanda.
6. De existir faltantes previo a recibir la orden, el exceso de demanda queda pendiente, por lo que los costos faltantes son cubiertos cuando llega el pedido.
7. Hay un costo de preparación (establecido por K) cada vez que una orden es colocada.
8. Existe un costo de mantenimiento (establecido por h) por cada ítem y por unidad de tiempo.
9. Cuando existen faltantes se incurre en un costo (establecido por p) por cada producto que falta y por unidad de tiempo hasta que la demanda pendiente sea cubierta.

2.7.1. Stock de seguridad

Como fue mencionado previamente, es el inventario que la empresa requiere tener hasta que el nuevo pedido llegue a las bodegas.

Aplicación de modelo probabilístico

Para ejemplificar este modelo es utilizado el artículo A1 tal como se detalla en la tabla 22.

Tabla 20: Artículo A1 Modelo Probabilístico

Código	Inventario	Año	Cantidad
3399	Metros. Cerámica 42.5 X 42.5	2019	16
	Damasco Beige	2020	410
		2021	406

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Para obtener el stock de seguridad y el punto de reorden (R) es necesario conocer la demanda mensual del producto para así analizar la fluctuación y realizar el cálculo (tabla 23). Cabe indicar que puede ser ejecutado quincenal, mensual, trimestral o durante otro periodo según sea requerido.

Tabla 21: Detalle de datos para análisis del modelo probabilístico

A1 Meses	*Mtrs. Cerámica 42.5 X 42.5 Damasco Beige			
	2019	2020	2021	2019-2021
Enero	2	38	34	74
Febrero	1	30	34	65
Marzo	1	35	33	69
Abril	2	28	30	60
Mayo	1	33	34	68
Junio	2	36	35	73
Julio	1	37	36	74
Agosto	1	35	33	69
Septiembre	1	39	34	74
Octubre	2	34	36	72
Noviembre	1	28	32	61
Diciembre	1	37	35	73
TOTAL	16	410	406	832
%	1,92%	49,28%	48,80%	100%
MEDIA	1	34	34	69
DESVIACIÓN	0	4	2	5

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Para calcular el stock de seguridad tiene que utilizarse la ecuación 5, en donde es considerado un nivel de confianza del 95% con un margen de error del 5%.

$$SS = Z\sigma_s\sqrt{LT}$$

Para un mejor entendimiento de la ecuación tenemos que Z indica el número de desviaciones estándares, σ_s es la desviación estándar de la demanda en el plazo de aprovisionamiento, L indica la demanda diaria y T es el plazo de entrega. (Morales, 2020).

Entonces, en este producto, el stock de seguridad para un lapso de tres años es de 425 metros de cerámica distribuidos como se muestra en la tabla 25.

Tabla 22: Stock de seguridad anual para artículo A1

Año	%	Stock Seguridad
2019	1,92%	8
2020	49,28%	209
2021	48,80%	207

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Para calcular el punto R hay que utilizar la ecuación 6:

$$R = \bar{S}LT + SS$$

La ecuación para calcular el punto de reorden tiene los siguientes componentes: \bar{S} indica el número de desviaciones estándares, L es la demanda diaria, T el plazo de entrega y SS es el stock de seguridad.

El punto de reorden de este artículo, según el modelo probabilístico, es cuando las existencias físicas sean de 494 metros de cerámica. A continuación, en la tabla 27 puede visualizarse el porcentaje por año.

Tabla 23: Punto de reorden anual modelo probabilístico

Año	%	Punto de Reorden R
2019	1,92%	9
2020	49,28%	244
2021	48,80%	241

Elaborado por: Autores

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

2.8. Indicadores de gestión para inventarios

Como lo menciona Flamarique (2018), la gestión de inventarios tiene los siguientes objetivos:

- Lograr un equilibrio entre el tiempo de generación de un pedido y el tránsito de los productos hasta los clientes, para así reducir los costos al mínimo aceptable.
- Almacenar la cantidad mínima posible de productos según la demanda del mercado y tiempo de tránsito.
- Evitar que exista rotura de existencias y más bien mantener siempre la fluidez del inventario.

Aportar a brindar un adecuado servicio al cliente.

Los varios movimientos de productos en el transcurso de la cadena de suministro es un aspecto clave de la gestión logística, pues de ello depende el reabastecimiento óptimo en función de los niveles de servicio y costos asociados a la operación comercial y logística. A continuación, se detalla los indicadores.

2.8.1. Indicador índice de rotación de mercancía

Indica la proporción entre ventas y existencias promedio, así como el número de veces que el capital invertido se recupera a través de las ventas, su objetivo es controlar las salidas por referencias y cantidades del centro de distribución.

Las políticas de inventario deben mantener un elevado índice de rotación. Para esto se requiere diseñar políticas de entrega muy frecuentes y con tamaños muy pequeños. Para poder trabajar con este principio es fundamental mantener una excelente comunicación entre cliente y proveedor.

Se calcula de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Ventas acumuladas}}{\text{Inventario promedio}} \times 100 = \text{Numero de veces}$$

Aplicación del índice a Ferretería Bravo

Año 2019

$$\frac{1.071.345,30}{577.727,15} \times 100 = 186 \text{ veces}$$

Año 2020

$$\frac{698.151,07}{774.074,41} \times 100 = 90 \text{ veces}$$

Año 2021

$$\frac{755.834,36}{888.404,41} \times 100 = 85 \text{ veces}$$

Índice de rotación promedio de los tres periodos

$$IRP = \frac{186 + 90 + 85}{3} = 120 \text{ veces}$$

Ferretería Bravo, entre 2019 y 2021 tiene un promedio de rotación de 120 veces, lo que indica que el inventario está vendiéndose en una velocidad de 0.1 meses al año. Este hecho es bastante positivo dado que mientras más alta sea la rotación menor es el tiempo de la mercadería en las bodegas y, por lo tanto, reduce los costos de almacenaje y mantenimiento. Por otro lado, al analizar los periodos individualmente, para 2019 la rotación era de 186 veces, en 2020 bajo a 90 veces y en 2021 a 85 veces. Esta disminución en la rotación es el resultado de la crisis sanitaria por COVID-19.

2.8.2. Índice de duración del inventario

Es la proporción entre el inventario final y las ventas promedio del último período. Indica cuántas veces dura el inventario que se tiene, de tal manera se permita controlar la duración de los productos en el centro de distribución o almacén y los días de inventario disponible de la mercancía almacenada.

Altos niveles en este indicador muestran demasiados recursos empleados en inventarios que pueden no tener una materialización inmediata y que corren el riesgo ser considerados

obsoletos.

Se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Valor} = \frac{\text{Inventario final}}{\text{Ventas promedio}} \times 30 \text{ dias}$$

Aplicación del índice a Ferretería Bravo

Año 2019

$$\frac{702.536,46}{89.278,77} \times 30 = 236 \text{ dias}$$

Año 2020

$$\frac{845.612,35}{58.179,25} \times 30 = 436 \text{ dias}$$

Año 2021

$$\frac{931.196,46}{62.986,20} \times 30 = 444 \text{ dias}$$

Índice de duración del inventario promedio de los tres periodos

$$IRP = \frac{236 + 436 + 444}{3} = 372 \text{ dias}$$

En 2019, Ferretería Bravo tardaba 236 días para que su inventario rote; sin embargo, esto aumentó en 2020 a 436 días y en a 444 días.

2.8.3. Índice de antigüedad del inventario

Indica el nivel de mercancías no disponibles para despachos por obsolescencia, deterioro, averías, devoluciones en mal estado, vencimientos, etc., permite controlar la cantidad de mercancía que lleva bastante tiempo en inventario con el fin de evitar que sea considerado obsoleta.

En un período de tiempo se observa el nivel de mercancía no apta para despacho con el fin de tomar acciones correctivas y evacuar la mercancía para que no afecte el costo de inventario ni el nivel de servicio al cliente.

Se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Valor} = \frac{\text{Unidades dañadas} + \text{obsoletas} + \text{vencidas}}{\text{Unidades disponibles en el inventario}}$$

Aplicación del índice a Ferretería Bravo

$$\text{Valor} = \frac{5.845 + 5.600 + 3.485}{740936}$$

$$\text{Valor} = \frac{14.930}{74.0936}$$

$$\text{Valor} = 0.02$$

Al realizar el cálculo se determinó que el 2% de mercadería que no está disponible para la venta.

2.8.4. Índice de exactitud en inventarios

Permite medir el número de referencias que presentan descuadres con respecto al inventario lógico cuando se realiza el inventario físico. Controlando la confiabilidad de la mercancía almacenada, así como la exactitud de los inventarios con el fin de mejorar la confiabilidad.

Conocer el nivel de confiabilidad de la información de inventarios en el centro de distribución para identificar posibles desfases de los productos almacenados, tomar acciones correctivas y asegurar la rentabilidad de la empresa.

Se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Valor} = \frac{\text{Valor diferencia (\$)}}{\text{Valor inventario}} \times 100$$

Aplicación del índice a Ferretería Bravo

$$Valor = \frac{27935.89}{931.196,46} \times 100$$

$$Valor = 3 \%$$

El inventario de Ferretería Bravo es bastante amplio y existe una diferencia de 3% entre las existencias físicas y lo que consta en los libros contables.

2.9. Pronósticos

Bien menciona Villarreal (2016), que los pronósticos forman parte de la planeación financiera, producción, ventas y áreas corporativas de la empresa, pues permiten evitar el riesgo de enfrentarse a crisis económicas. En esencia, son estimaciones cuantitativas y cualitativas de factores que hacen parte de posibles eventos futuros y están distribuidas en tres niveles:

Estratégica: largo plazo, 3 o más años.

Táctica: mediano plazo, 1 a 3 años.

Operativa: corto plazo, 3 meses a 1 año (Moreno, 2021)

De acuerdo a Villarreal (2016), los métodos cuantitativos se utilizan cuando:

- Existe información histórica de la variable a pronosticar.
- Es posible cuantificar la información.
- Los patrones que sucedieron anteriormente se repetirán en el futuro por lo que se plantea elaborar un método de series de tiempo o método causal.

Estos métodos deben aplicarse únicamente cuando se disponga de información histórica cuantificable.

Por otro lado, la tabla 24 detalla cada método y sus aplicaciones.

Tabla 24: Métodos cuantitativos

Método	Descripción	Aplicaciones
Delphi	El método Delphi permite estructurar un proceso comunicativo de diversos expertos organizados en grupo- panel, con mira a aportar luz en torno a un problema de investigación (López, 2018)	Planeación de capacidad instalada. Desarrollo tecnológico
Estudio demercado	Se solicita información a los clientes o potenciales clientes en relación con sus planes de compra futura. Los métodos utilizados son panales, cuestionarios, encuestas, entretros.	Pronóstico de ventas. Pronósticos de una línea de productos.
Analogía del ciclo de vida del producto	Con base en el comportamiento de otros productos similares y su ciclo de vida en las fases de introducción, crecimiento, maduración y decrecimiento.	Planeación de la capacidad instalada.
Criterio informado	Opiniones de un grupo de expertos de alto nivel basado en su experiencia, presentimientos, etc.	Pronóstico de ventas. Pronósticos de una línea de productos.

Fuente: (Villarreal, 2016; Moreno; 2021)

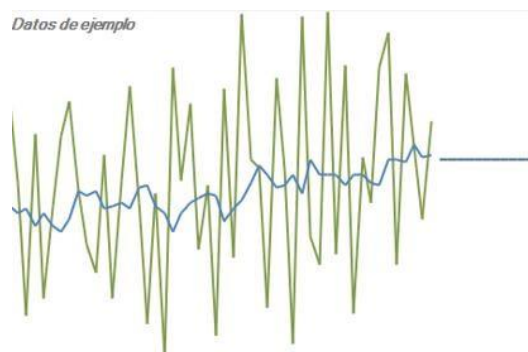
Elaborado por: Autores

Crystall Ball es una herramienta que permite realizar predicciones en base a información histórica maneja los siguientes métodos para realizar sus pronósticos:

2.9.1. Promedio móvil simple

Es uno de los métodos más sencillos de aplicar y en donde se realiza un promedio del número de datos (n) más recientes. Sin embargo, debería aplicarse sólo en etapas de madurez debido a que los datos estarán menos dispersos entre ellos.

Este método resulta mejor para datos volátiles sin tendencia o estacionalidad, el resultado en una previsión de línea plana, recta. (Gardner, 1985)

Ilustración 21: Promedio móvil simple

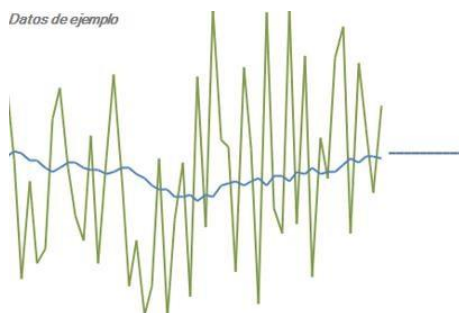
Fuente: Gardner, 1985)

Elaborado por: Gardner, 1985)

2.9.2. Suavizado exponencial simple

Este modelo es apropiado para series en las que no hay tendencia ni estacionalidad y su único parámetro de suavizado es el nivel. El suavizado exponencial simple es más parecido a un modelo ARIMA con cero órdenes de autor regresión, un orden de diferenciación, un orden de media móvil y ninguna constante.

Resulta mejor para datos volátiles sin tendencia o estacionalidad y su resultado en una previsión de línea plana, recta.

Ilustración 22: Suavizado exponencial simple

Fuente: Gardner, 1985)

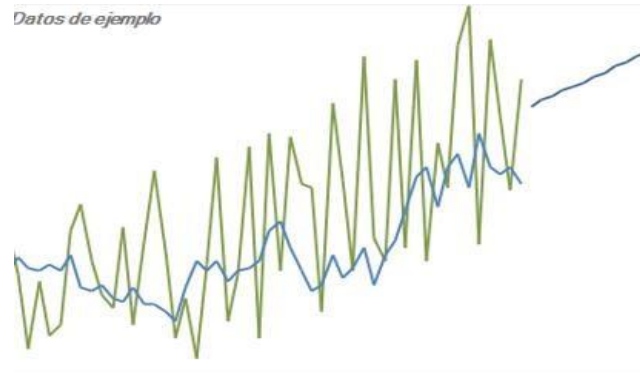
Elaborado por: Gardner, 1985)

2.9.3. Promedio móvil doble

El promedio móvil es un indicador de tendencias utilizado para analizar datos previos con el propósito de generar una serie de medidas en función de diversos subconjuntos de datos de precios; por lo tanto, tienen la capacidad de examinar las medidas de precios que

disminuyen en un período de tiempo. Este método se aplica mejor para datos con tendencia, pero sin estacionalidad, su resultado es una previsión de línea inclinada recta. (Gardner, 1985)

Ilustración 23: Promedio móvil doble



Fuente: Gardner, 1985)

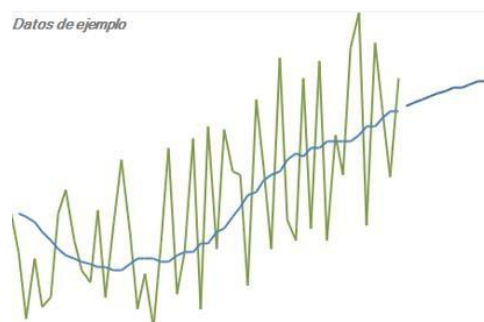
Elaborado por: Gardner, 1985)

2.9.4. Suavizado de tendencia desecheda

Este método aplica el suavizado exponencial dos veces, de forma similar al suavizado exponencial doble. Sin embargo, el componente de tendencia es desechedo en lugar de ser lineal.

Resulta mejor para datos con tendencia, pero sin estacionalidad y nos da una previsión de línea inclinada recta. (Gardner, 1985)

Ilustración 24: Suavizado de tendencia desecheda



Fuente: Gardner, 1985)

Elaborado por: Gardner, 1985)

Capítulo III

Análisis aplicados Ferretería Bravo y propuestas de mejora

3. Investigación de Mercado

La investigación de mercados es una herramienta necesaria para conocer y recopilar todos los hechos que serán analizados de tal forma permita una mejor comprensión del panorama de conflicto o en donde se realizará algunos cambios en la empresa, con la ayuda de esta investigación se puede llegar a tener el perfil de una empresa, diagnosticando los problemas que presenta y ayudando en una mejor toma de decisiones (Soledispa, Moran, & Peña , 2021); es así que para adentrarnos en nuestro tema de estudio y de manera más específica los productos que estudiaremos es importante conocer a Ferretería Bravo en diversos aspectos tales como clientes, proveedores y productos, que impulsaran nuestro estudio a definir estrategias completamente apegadas a la situación en la que se encuentra la empresa permitiendo mejoras en la misma y por tanto el incremento en la rentabilidad mediante la aplicación de estrategias de manejo de inventarios.

3.1. Clientes Ferretería Bravo

Ferretería Bravo a lo largo de sus 26 años de trayectoria en el mercado Cuencano se ha posesionado como una de las mejores empresas de distribución de materiales de construcción, acabados y afines a ferretería, lo que le ha permitido llegar a consolidar ventas con 20594 clientes hasta fines del año 2021, de estos el 95.33% son personas naturales y el 4.67% personas jurídicas.

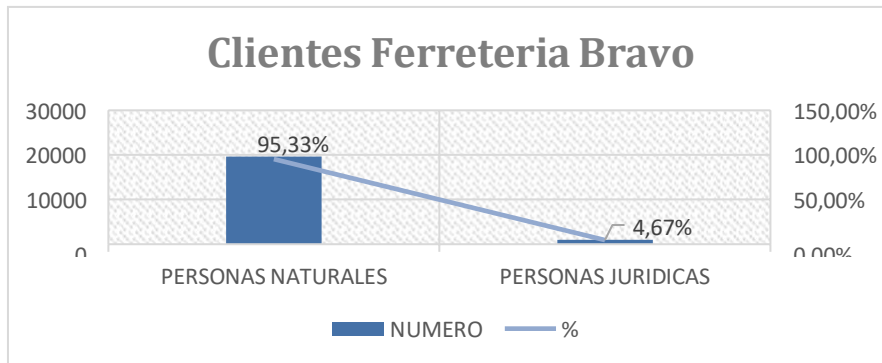
Tabla 25: Total clientes Ferretería Bravo

Clientes Ferretería Bravo		
Clientes	Numero	%
Personas Naturales	19632	95,33%
Personas Jurídicas	962	4,67%
Total	20594	100,00%

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Ilustración 25: Clientes Ferretería Bravo



Elaborado por: Autores

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Para los años 2019, 2020 y 2021 ferretería bravo facturo con 116 clientes, los cuales representan el 0.56% del total de sus 20594 clientes que conforman su base de datos, es importante recalcar que en estos años la pandemia golpeo la economía a nivel mundial provocando grandes pérdidas, en lo que refiere a nuestro país este se vio afectado por un total de 16.6% del producto interno bruto en pérdidas de valores corrientes, provocando pérdidas en los ingresos del sector privado del 78.1%, lo que dio lugar a que las actividades comerciales se desplomaran generando pérdidas de \$ 5.515 millones, superando a las del año 2019. (Avila B. , 2021)

Tabla 26: Clientes activos

Clientes Ferretería Bravo		
Base De Datos Clientes		%
Clientes Activos	116	0,56%
Otros Clientes	20478	99,44%
Total Clientes	20594	100,00%

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Es importante definir que de los 116 clientes activos que mantiene ferretería Bravo han generado ingresos por un monto total de \$ 2.539.330,73; del total de clientes activos 102 son personas naturales que representan el 87.93% del total de clientes y el 94.37% del total del monto de ventas. Por otro lado, los 14 clientes restantes son personas jurídicas siendo estas el 12.07% del total de clientes y el 5.63% del total del monto de ventas.

Tabla 27: Ventas Totales

Clientes Activos Ferretería Bravo

Clientes	Numero	%	Ventas Totales	%
Personas	102	87,93%	\$ 2.396.475,46	94,37%
Naturales				
Personas	14	12,07%	\$ 142.855,26	5,63%
Jurídicas				
Total	116	100,00%	\$ 2.539.330,73	100,00%

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Del total de sus 116 clientes activos que mantiene Ferretería Bravo, es importante destacar los cinco principales clientes tanto naturales como jurídicos, para su cálculo se tomó el total de las compras realizadas a Ferretería Bravo que suman \$ 2.539.330,73 durante los periodos 2019 – 2021, esto se desglosa en compras realizadas por personas naturales de \$ 2.396.475,46 y personas jurídicas de \$ 142.855,26(véase tabla 30); de esta manera los cinco principales clientes personas naturales son definidos con código interno número 458, 678, 882, 1061 y 418 con ventas de hasta \$ 93.520,361 siendo el 3,90% es necesario explicar que 69,12% de las ventas realizadas por personas naturales se emitieron bajo el concepto de consumidor final (véase tabla 31)y los cinco principales clientes personas jurídicas con código interno número son 1057,1052,1016,894,845, con ventas de hasta \$ 39357,311 representado el 27,60%(véase tabla 32)

Tabla 28: Mejores Clientes personas naturales

Cientes Personas Naturales

Cód. Cliente	Nombres o Razón Social	Total	%
c0000458	Segarra Tenorio Jorge Román	\$ 93520,36	3,90%
c0000678	José Sardi	\$ 31379,23	1,31%
c0000882	Diana Paola Belicela Coyago	\$ 27577,92	1,15%
c0001061	Diego Fernando Rodríguez Saldaña	\$ 24505,43	1,02%
c0000418	Miño Vallejo Adolfo Agustín	\$ 24104,03	1,01%
C0000000	Consumidor Final	\$1656356,97	69,12%

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Otra proporción de las ventas de Ferretería Bravo corresponden a las realizadas por las Personerías jurídicas, siendo de esta forma que el mejor cliente por volumen de compras realizadas a la empresa es el cliente con código interno número 1057 quien ha realizado compras por \$39.357,31, representando el 27.60% del total de ventas realizadas a personas jurídicas, le siguen los clientes con código interno número 1052, 1016, 894 y 845 quienes representan el 22.88%,14.07%,5.32% y el 4.58% respectivamente de las ventas realizadas a personas jurídicas.

Tabla 29: Mejores clientes personas jurídicas

Cientes Personas Jurídicas

Cód.	Nombres o Razón Social	Total	%
c0001057	Reencaustro Cía. Ltda.	\$ 39357,31	27,60%
c0001052	Juan Álvarez Cía. Ltda.	\$ 32630,42	22,88%
c0001016	Iglesia Evangélica Asamblea De Dios Ecuatoriana	\$ 20057,03	14,07%
c0000894	Constructora Cuenca Del Rio Jubones Cía. Ltda.	\$ 7582,24	5,32%

c0000845 Operlimp Service Cía. Ltda.

\$ 6533,93 4,58%

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Es sumamente importante conocer los productos con un mayor flujo de ventas y también cuales son los principales compradores, logrando así optimizar el manejo del inventario y focalizar estrategias para fidelizar a los clientes y atraer nuevos, de esta manera según nuestro análisis hemos determinado que los cinco productos más vendidos en los periodos comprendidos entre los años 2019 y 2021 comprados por personas naturales y jurídicas son los detallados en las siguientes tablas:

Tabla 30: Producto más vendido clientes personas naturales

Cód.	Detalle	Ruc - Clientes	Monto Ventas
1066	Saco Cemento Guapán	R0101746964001	\$7440,36
2069	Plancha De Ardex Pintado 2.40 X 0.82	R0101746964	\$1433,99
2538	Viga V.5 Ideal 15X10 (10mm)	R0101731123001	\$13606,25
2538	Viga V.5 Ideal 15X10 (10mm)	R0104352224001	\$3480,15
2542	Viga V.9 Ideal 25X15 (12mm)	R0101746964	\$1126,96
2547	Armex R. 84 Ideal 15x15 (4mm)	R0101731123001	\$12418,09
4658	Azupega Premium Porcelanato 50kg.	R0101731123001	\$18160,40
4658	Azupega Premium Porcelanato 50kg.	R0104352224001	\$3035,09
5110	Barrilla Corrugado 12mm Novacero	R0104352224001	\$3831,96

Tabla 31: Productos más vendido clientes personas jurídicas

Cód.	Detalle	Ruc - Clientes	Monto Ventas
2535	Varilla Corrugado 20mm Novacero	R0190422437001	\$377,94
5112	Varilla Corrugado 10mm Novacero	R0190422437001	\$187,12
4163	Policarbonato Liso Transparente 1.20 X 6 Mts	R0190422437001	\$130,00
4896	Rollo De Cable Flexible # 12	R0190358739001	\$44,99
2036	Válvula De Gas Domestica Continental	R0190358739001	\$5,95
1383	Cono De Piola # 4	R0190358739001	\$3,6
2715	Varilla Corrugado 22mm Novacero	R0190303861001	\$3593,69
2535	Varilla Corrugado 20mm Novacero	R0190303861001	\$2969,01
2534	Varilla Corrugado 18mm.Novacero	R0190303861001	\$2405,69

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Ferretería Bravo durante los años que se ha mantenido en el mercado del sector ferretero y de la construcción ha establecido alianzas comerciales con un total de 354 proveedores no solo de índole local sino a nivel nacional, sin embargo, de estos tan solo mantiene relaciones estrechas y activas de comercio con 63 de ellos que representan el 17.80% del total de los proveedores.

Tabla 32: Proveedores Ferretería Bravo

Proveedores Ferretería Bravo		
Base De Datos Proveedores	%	
Proveedores Activos	3	17,80%
Otros Proveedores	91	82,20%
Total Proveedores	54	100,00%

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Los proveedores al igual que los clientes son una parte fundamental del proceso de comercialización, dado que se necesita de compras de productos terminados para posterior realizar su venta, Ferretería Bravo para los periodos comprendidos entre los años 2019 y 2021 cuenta con 63 proveedores activos, siendo de estos 35 proveedores personas

naturales a las que se les ha realizado compras por 381.285,94 y 28 personas jurídicas a las que se les ha realizado compras por 2.176.610,86 representando un 15% y un 85% respectivamente del total de compras realizadas a proveedores activos con los que la empresa mantiene lazos comerciales.

Tabla 33: Proveedores Activos

Provee.	Cant.	%	Compras 2019	Compras 2020	Compras 2021	Total	%
Personas	5	55,56%	\$	\$ 273.661,27	\$ 107.624,67	\$ 381.285,94	5%
Naturales							
Personas	8	44,44%	\$ 910.907,57	\$ 608.493,70	\$ 657.209,59	\$ 2.176.610,86	5%
Jurídicas							
TOTAL	3	100,00%	\$ 910.907,57	\$ 882.154,97	\$ 764.834,26	\$ 2.557.896,80	100%

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Como sabemos la base de datos de proveedores divide a estos en proveedores personas naturales y personas jurídicas lo que nos lleva detallar los mejores proveedores en términos de volumen de compras y tiempos de crédito para pago a proveedores, es decir el tiempo que la empresa podrá apalancarse financieramente de sus proveedores para hacer líquido su inventario a través de las ventas, tal es que el mejor proveedor persona jurídica es con código interno el proveedor número 0003 a quien se le ha realizado compras por 188501,91 y existe un apalancamiento de un promedio de 90 días a partir de la llegada del producto a las bodegas de Ferretería Bravo, por otro lado se puede definir como mejor proveedor persona natural al proveedor con código interno número 75, a quien se le ha comprado la suma de 124492,75 que representa un 26.67% del total de compras realizadas por la empresa a personas naturales contando con un tiempo de pago de hasta 90 días llegado los productos a la empresa.

Tabla 34: Proveedores personas jurídicas

Proveedores Personas Jurídicas				
Cód.	Nombres o Razón Social	Total	%	Crédito
Proveedor				
c0000421	Unión Cementera Nacional Ucem S.A.	\$ 447.506,94	20,56%	15 días
c0000002	Ideal Alambrec S.A.	\$ 290.542,01	13,35%	60 días
c0000003	Italpisos S.A.	\$ 188.501,91	8,66%	90 días
c0000581	Novacero S.A.	\$ 172.019,06	7,90%	60 días
c0000941	Eternit Ecuatoriana S.A.	\$ 152.772,73	7,02%	60 días

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Tabla 35: Proveedores personas naturales

Proveedores Personas Naturales				
Cod Proveedor	Nombres o Razón Social	Total	%	Crédito
c0000075	Carpio Cornejo Cecilia Catalina	\$124.492,75	26,67%	90 días
c0000012	Cornejo Sarmiento Cecilia Luzmila	\$57.884,63	12,40%	90 días
c0000076	Carpio Cornejo Francisco Leonardo	\$38.871,01	8,33%	90 días
c0000727	Ortega Burbano Tatiana Elizabeth	\$18.162,66	3,89%	7 días
c0000987	Pesantez Burbano Manuel Enrique	\$16.927,13	3,63%	30 días

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

3.2. Análisis ABC

3.2.1. Análisis ABC – Variable inversión

Para un mejor análisis de inventarios de Ferretería Bravo, se estudió las variables de inversión en productos terminados, es decir el stock actual con el que cuenta la empresa a diciembre 2021 y a su vez la variable de ventas aludiendo al volumen de negocios

generados durante los años 2019 al 2021, clasificando los artículos en tres categorías, la información utilizada ha sido tomada del Control de Inventarios de Ferretería Bravo realizado por el departamento contable.

De tal forma podemos observar que la empresa cuenta con 4949 productos que brinda a sus clientes de estos el 79.58% de la inversión recae en el 25% de los productos totales que mantiene la empresa lo que representan 1237 productos y suman una inversión de \$744.847,47 conformando la zona A del modelo ABC, tenemos la Zonas B en donde el 14.74% de la inversión está conformada por 1566 productos que conforman el 32% de los productos y suman una inversión de \$139.759,99 para finalizar esta la Zona C la cual cuenta con 2146 productos siendo el 5.68% de la inversión y representan el 43% de las existencias totales sumando una inversión de \$46.588,99. La siguiente tabla nos ayuda a resumir lo que se detalló anteriormente:

Tabla 36: Análisis ABC Inversión

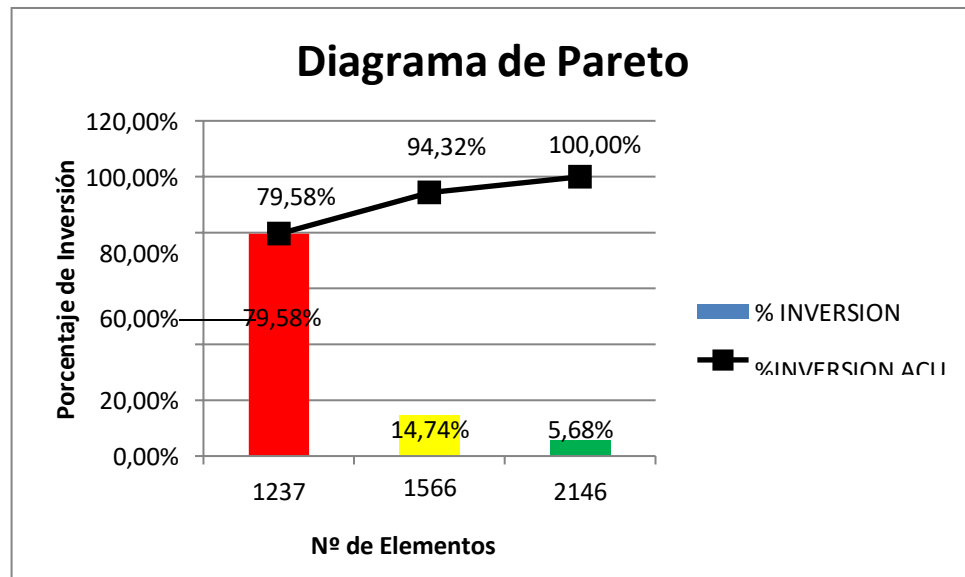
Cont. Inversión	Zona	N.º Productos	Cant	% Artículos	% Inversión	Inversión
80%	A	1237	241163	25%	79.58%	\$ 744.847,47
15%	B	1566	258385	32%	14.74%	\$ 139.759,99
5%	C	2146	256317	43%	5.68%	\$ 46.588,99
		4949	755866	100%	100.00%	\$931.196,46

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Para un mejor entendimiento representamos el diagrama de Pareto aplicado a nuestro análisis ABC con la variable de la inversión.

Ilustración 26: Diagrama de Pareto Inversión



Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Resultado de este primer análisis ABC tenemos que los cinco productos con la mayor inversión de Ferretería Bravo son:

Tabla 37: Productos con mayor inversión

Productos Con Mayor Inversión			
Ítem	Descripción	Stock	Total
2728	Malla Cerramiento 1.50 X 20 M.	1120	\$ 75,990.77
2546	Armex R. 64 Ideal 15x15 (3.5mm)	621	\$ 12,781.42
6239	VARILLA CORRUGADO 12mm XINLONG	1084	\$ 11,052.79
4658	Azupega Premium Porcelanato 50kg.	840	\$ 9,523.84
4380	Plancha de Eternit Eureka P7 2.40x0.92	734	\$ 8,373.03

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Estos productos están concentrados en la bodega de materiales pesados por lo que sería de vital importancia llevar un control más estricto de los mismos dado que representan el 13% de la inversión total en inventarios.

3.2.2. Análisis ABC – Variable ventas

Dado que nuestro interés y objetivo al realizar los análisis al inventario de Ferretería Bravo es proponer estrategias que ayuden a incrementar la rentabilidad de la misma es importante analizar las ventas que esta ha venido realizando en los periodos comprendidos entre los años 2019 y 2021, comparando los resultados obtenidos en el análisis ABC de la variable inversión con el de la variable de ventas la diferencia más notoria es el número de productos que no se movieron en ventas, dado que existen 4949 productos diferentes de los cuales participaron en ventas 4197 productos es decir que quedaron estancados 752 productos representando el 15.19% del total de productos que mantiene la empresa.

Nótese que mediante la aplicación del modelo ABC, las Zonas A, B y C han quedado conformadas de la siguiente manera: La zona A compuesta por 462 productos representando el 79.97% del total de ventas que suman \$2.030.824,31 y el 11% de la cantidad total de productos, la zona B realiza un aporte en ventas del 15.02% del total de ventas que suman \$ 381.495,64 y el 23% de la cantidad de productos y para finalizar tenemos la zona C conformada por 2769 productos siendo estos el 66% del total de productos y representando el 5% del total de ventas sumando de esta manera \$ 127.010,77, lo que nos da un total de ventas realizadas entre los periodos analizados de \$2.539.330,73

Tabla 38: Análisis ABC ventas

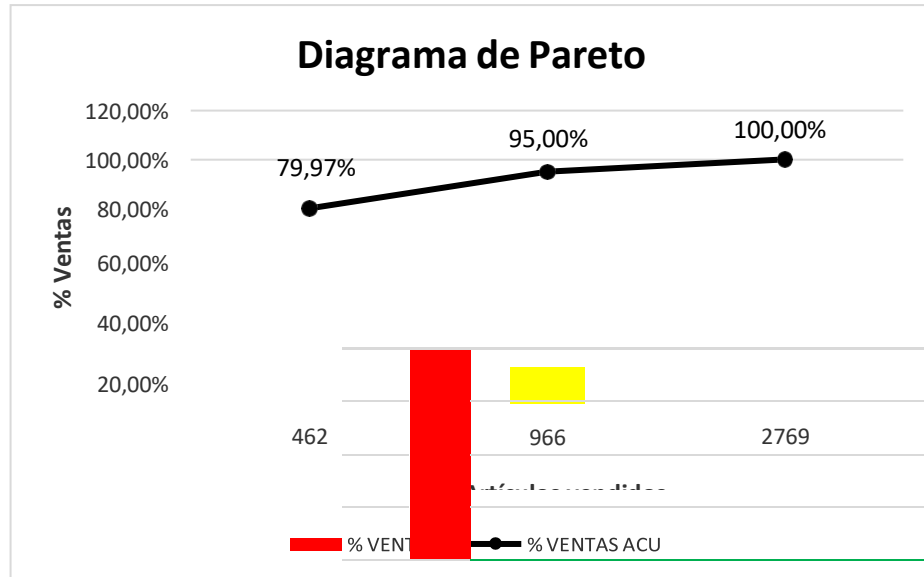
Cont.	Zona	Nº Productos	Cant	% Artículos	% Ventas	\$ Ventas
Ventas						
80%	A	462	497237	11%	79.97%	\$ 2.030.824,31
15%	B	966	237081	23%	15.02%	\$ 381.495,65
5%	C	2769	191723	66%	5.00%	\$ 127.010,77
		4197	926040	100%	100.00%	\$ 2.539.330,73

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Para una mejor ilustración de lo antes expuesto tenemos un diagrama de Pareto aplicado al análisis ABC con la variable de ventas.

Ilustración 27: Diagrama de Pareto Ventas



Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

3.3. Determinación productos a estudiar

Una de las facilidades que nos brindó el análisis ABC fue determinar nuestros productos a estudiar del inventario total, ya que por motivos de tiempo y demandas no es posible ni factible el estudio de cada artículo que conforma el inventario total. De tal manera mostramos nuestra selección en la siguiente tabla:

Tabla 39: Artículos a estudiar

Cód.	Artículos	Tipo	Denominación
1066	*Saco Cemento Guapán	Demanda Constante	A1
4658	*Azulejo Premium Porcelanato 50kg.	Demanda Constante	A2
1528	*Extractor de Cocina Home 60cm	Demanda media	B1
4449	*Galón Unidas Unicolatex Rojo Cenizo	Demanda baja	C1

Fuente: (Moreno, 2021; Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

3.3.1. Propuesta de modelo de inventario

Estudiado el inventario de Ferretería Bravo y con la información de su demanda ya es posible definir un modelo de inventario que se adapte a las necesidades y requerimientos de la empresa, dando como resultado un uso óptimo de sus recursos al no sobre invertir en inventario y evitando pérdidas por faltas de stock, productos vencidos, obsoletos y dañados, satisfaciendo las necesidades de sus clientes y mercado en el que se desarrolla a la par de incrementar la rentabilidad de la empresa augurando un crecimiento sostenible a lo largo del tiempo gracias a la innovación en las estrategias de gestión de inventarios.

Los modelos de inventarios que aplicaremos son: modelos económicos de pedido EOQ y el modelo probabilístico, para el uso de estas herramientas se utilizarán los productos encontrados gracias a la investigación de mercado y el análisis ABC que se le realizó a Ferretería Bravo.

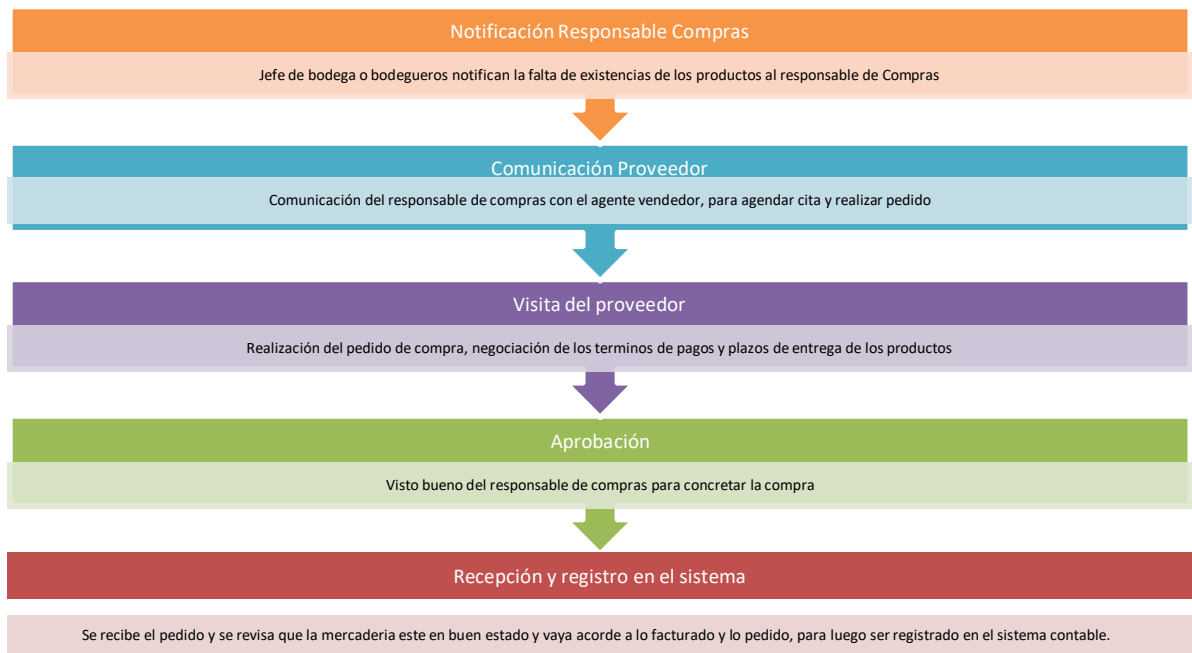
3.4. Modelo de cantidad económica de pedido EOQ

3.4.1. Plazo de aprovisionamiento

El proceso para el reabastecimiento del inventario para Ferretería Bravo varía dependiendo el tipo de producto sin embargo en términos generales de la gestión manejada por la empresa este tiempo oscila entre 15 y 24 horas hasta que el producto llegue a las bodegas.

A continuación, detallamos la logística de compra:

Ilustración 28: Proceso de compra



Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

3.4.2. Demanda anual

Al estudiar inventarios resulta la demanda el componente más importante para determinar la fluctuación de las ventas de un producto en el mercado, quedando un historial que ayudará a determinar cómo se puede llegar a mover el mercado en un futuro de tal forma nos permita estimar y revisar las cantidades optimas de inventario que debe manejar la empresa, esta información está respaldada en la facturación que realiza la empresa en su sistema contable a la hora de realizar una venta y en el respectivo ingreso de las facturas de compra por el personal responsable de ellos.

Es importante considerar que la demanda de ciertos productos en el mercado puede hacer que Ferretería Bravo opte por ampliar la variedad de sus productos, un claro ejemplo de ello fue en marzo del año 2020 cuando inicio la emergencia sanitaria y se vio la necesidad de incorporar a su inventario productos como alcohol, mascarillas, protectores faciales, guantes de nitrilo, bombas de fumigación y entre otros que utilizamos para evitar la propagación del COVID 19.

A continuación, detallamos la demanda anual y mensual de los productos seleccionados para el estudio.

Tabla 40: Demanda anual y mensual productos seleccionados ABC

Art	Código	Detalle	Demanda anual (unidades)	Demanda mensual (unidades)	Demanda diaria
A1	1066	*Saco Cemento Guapán	12272	1023	34
A2	4658	*Azupega Premium Porcelanato 50kg.	6244	520	17
B1	1528	*Extractor de Cocina Home 60cm	14	1	0.04
C1	4449	*Galón Unidas Unicolatex Rojo Cenizo	9	1	0.03

Fuente: (Moreno, 2021; Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

3.4.3. Costos de ordenar

Para calcular el costo de los salarios del personal involucrado en realizar los pedidos se ha tomado en cuenta el ingreso que perciben, y las horas trabajadas, al igual que tiempo y las veces que se ordenan por mes han sido consultadas con la persona encargada de realizar las compras, de tal manera hemos logrado obtener la siguiente tabla que explica de mejor manera de donde resulta el costo mensual de realizar un pedido.

Tabla 41: Costo por ordenar sueldo bodeguero

Cálculos de los costos por ordenar de sueldos					
Costos	Unidad	A1	A2	B1	C1
Sueldo de bodeguero	Mensual	\$ 425,00	\$ 425,00	\$ 425,00	\$ 425,00
Horas de trabajo	Mes	240	240	240	240
Valor / Hora	\$	\$ 1,77	\$ 1,77	\$ 1,77	\$ 1,77
Tiempo por ordenar	Hora	0.3	0,3	0,1	0,05
Veces que se ordena	Veces	10	6	1	1
al mes					
Costo por ordenar	Por orden	\$ 3,00	\$ 1,80	\$ 0,10	\$ 0,05
Costo por ordenar	Mes	\$ 30,00	\$ 10,80	\$ 0,10	\$ 0,05
Costo por ordenar	Anual	\$ 360,00	\$ 129,60	\$ 1,20	\$ 0,60

Fuente: (Moreno, 2021; Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Tabla 42: Costo por ordenar sueldo jefe de bodega

Cálculos de los costos por ordenar de sueldos					
Costos	Unidad	A1	A2	B1	C1
Sueldo de jefe de bodega	Mensual	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00
Horas de trabajo	Mes	240	240	240	240
Valor / Hora	\$	\$ 2,08	\$ 2,08	\$ 2,08	\$ 2,08
Tiempo por ordenar	Hora	0,20	0,2	0,10	0,05
Veces que se ordena al mes	Veces	10	6	1	1
Costo por ordenar	Por orden	\$ 2,00	\$ 1,20	\$ 0,10	\$ 0,05
Costo por ordenar	Mes	\$ 20,00	\$ 7,20	\$ 0,10	\$ 0,05
Costo por ordenar	Anual	\$ 240,00	\$86,40	\$ 1,20	\$ 0,60

Fuente: (Moreno, 2021; Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Tabla 43: Costo de ordenar sueldo vendedor

Cálculos de los costos por ordenar de sueldos					
Costos	Unidad	A1	A2	B1	C1
Sueldo de vendedor	Mensual	\$ 425,00	\$ 425,00	\$ 425,00	\$ 425,00
Horas de trabajo	Mes	240	240	240	240
Valor / Hora	\$	\$ 1,77	\$ 1,77	\$ 1,77	\$ 1,77
Tiempo por ordenar	Hora	0,3	0,2	0,1	0,05
Veces que se ordena al mes	Veces	10	6	1	1
Costo por ordenar	Por orden	\$ 3,00	\$ 1,20	\$ 0,10	\$ 0,05
Costo por ordenar	Mes	\$ 30,00	\$ 7,20	\$0,10	\$0,05
Costo por ordenar	Anual	\$ 360,00	\$ 86,40	\$1,20	\$ 0,60

Fuente: (Moreno, 2021; Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Una de las vías de comunicación que utiliza Ferretería Bravo para realizar sus requerimientos a sus proveedores son la telefonía fija o móvil y el internet. Para determinar los costos atribuibles a cada productos se ha tomado el precio por minuto que es de \$0.022 el cual oferta la empresa proveedora de este servicio, para el caso del internet se sabe que el costo del servicio mensual es de \$26.77, el mismo que es ocupado para diferentes actividades no solo las que están destinadas a realizar pedidos de mercadería es porque se le ha otorgado una proporción de uso del internet para poder llegar a obtener un costo del uso de estos medios, de similar manera en base a proporciones se determinó el uso de suministros de oficina para realizar los pedidos a continuación detallamos los mismos:

Tabla 44: Costos por ordenar llamadas telefónicas

Cálculos de los costos por Ordenar de llamadas telefónicas					
Costos	Unidad	A1	A2	B1	C1
Valor minuto	\$	\$ 0,024	\$ 0,024	\$0,024	\$ 0,024
Tiempo por ordenar	Minutos	20	20	5	5
Veces que realiza llamadas	Veces	10	6	1	2
Costos de llamadas a ordenar	Por orden	\$0,48	\$ 0,48	\$ 0,12	\$ 0,12
Costo de llamadas a ordenar	Mensual	\$4,80	\$ 2,88	\$ 0,12	\$ 0,12
Costo de llamadas a ordenar	Anual	\$ 57,60	\$ 34,56	\$ 1,44	\$ 1,44

Fuente: (Moreno, 2021; Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Tabla 45: Costos por ordenar Internet

Cálculos de los costos por ordenar de internet					
Costos	Unidad	A1	A2	B1	C1
Pago mensual de internet	Mes	\$ 26,77	\$ 26,77	\$ 26,77	\$ 26,77
Porcentaje del uso para ordenar pedido	%	15,0%	7,0%	0,40%	0,30%
Costo de internet para ordenar	Por orden	\$ 4,016	\$ 1,874	\$ 0,107	\$ 0,08
Costo de internet para ordenar	Anual	\$ 48,19	\$ 22,49	\$ 1,28	\$ 0,96

Fuente: (Moreno, 2021; Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Tabla 46: Costos por ordenar suministros

Cálculos de los por ordenar de suministros					
Costos	Unidad	A1	A2	B1	C1
Pago mensual por suministros de oficina	Mes	\$35,000	\$35,000	\$35,000	\$35,00
Porcentaje del uso para ordenar pedido	%	10,0%	5,0%	0,4%	0,30%
Costo de internet para ordenar	Por orden	\$3,5	\$1,75	\$0,14	\$0,105
Costo de internet para ordenar	Anual	\$42,00	\$21,00	\$1,68	\$1,26

Fuente: (Moreno, 2021; Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Tabla 47: Costos por ordenar Anual

Costo de ordenar (Anual)				
Gastos	A1	A2	B1	C1
Sueldo de Bodegueros	\$ 360,00	\$ 129,60	\$ 1,20	\$ 0,60
Sueldo de jefe de bodega	\$ 240,00	\$ 86,40	\$ 1,20	\$ 0,60
Sueldo de ventas	\$ 360,00	\$ 86,40	\$ 1,20	\$ 0,60
Llamadas telefónicas	\$ 57,60	\$ 34,56	\$ 1,44	\$ 1,44
Internet	\$ 48,19	\$ 22,49	\$ 1,28	\$ 0,96
Suministros de oficina	\$ 42,00	\$ 21,00	\$ 1,68	\$ 1,26
Total	\$ 1107,79	\$ 380,45	\$ 8,00	\$ 5,46

Fuente: (Moreno, 2021; Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Tabla 48: Costos por ordenar por pedido

Costo de ordenar por pedido				
Artículos	A1	A2	B1	C1
Costos por ordenar	\$ 15,99	\$ 8,30	\$ 0,67	\$ 0,45

Fuente: (Moreno, 2021; Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

3.4.4. Costos mantenimiento stock

Como sabemos las existencias de inventarios generan costos de mantenimiento, los mismos que se generan por el almacenaje de los productos en bodegas, intereses y si fuera el caso por depreciación, para nuestro ejemplo aplica el costo de arrendamiento, en la siguiente tabla se muestra detalladamente el prorrateo de los costos para llegar a obtener un costo aproximado dado que al ser una empresa que maneja grandes cantidades de inventarios es complicado llegar a tener un dato exacto de cada artículo.

Tabla 49: Costos por ordenar mantener inventario

Cálculo del costo de mantener inventario				
	A1	A2	B1	C1
Arrendamientos operativos	\$ 28,23	\$ 20,23	\$ 19,16	\$11,34
Costo por interés	\$ 0,36	\$ 0,43	\$ 0,84	\$0,55
Porcentaje de utilización del espacio				
Gastos por depreciación				
Costo por depreciación				
Costo por mantenimiento anual	\$ 29,59	\$ 20,66	\$ 20,00	\$11,89
Costo por mantenimiento por unidad	\$ 0,0023	\$ 0,0033	\$ 1,3953	\$1,3211

Fuente: (Moreno, 2021; Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

3.4.5. Aplicación de modelo de inventario EOQ a Ferretería Bravo

Luego de reconocer todos los costos atribuibles a los productos estudiados tenemos que:

Producto: Código Interno 1066 – Saco Cemento Guapán

El artículo denominado A1 (Saco Cemento Guapán) por el análisis ABC, resulto ser un producto de alta rotación para la empresa, la demanda anual de este producto asciende a 12272 unidades generando un costo anual de ordenar por \$1107.79 y un costo anual de mantener por \$28.59; aplicando el modelo EOQ tenemos que la cantidad óptima de ordenar es de 975 unidades y que debiera realizarse una nueva orden de pedido cuando las existencias lleguen a 68 unidades, teniendo presente que la demanda diaria de este producto están alrededor de 34 unidades, en un tiempo de entrega de dos días.

Producto: Código Interno 4658 – Azupega Premium porcelanato 50kg.

Este producto también forma parte de la clasificación del grupo A del análisis ABC, siendo uno de los que genere mayores ingresos a la empresa pero que tiene una rotación menor comparado con el anterior producto, teniendo este una demanda anual de 6244 unidades, un costo de ordenar anual de \$ 380,45, un costo de mantener de \$20,66, de tal manera que al aplicar el modelo EOQ nos permite determinar una cantidad optima de pedido por 480 unidades con un plazo de entrega de dos días y generando un nuevo pedido cuando el inventario llegue a 35 unidades, considerando la demanda diaria de 17 unidades del mismo.

Producto: Código Interno 1528 – Extractor de cocina home 60cm.

El extractor de cocina home es uno de los productos que encabezan el grupo B de la división que propone el modelo ABC organizando los datos de manera descendente tomando como variable el nivel de ingresos que aportan a la empresa (ventas), los cuales mantienen una demanda anual de 14 unidades, con costos de ordenar y mantener por \$ 8,00 y \$20,00 respectivamente; contando como una demanda diaria de 0.04 unidades en donde podríamos hablar de 1 unidad, así la cantidad optima de pedido que plantea el modelo EOQ es de 3 unidades en un tiempo de entrega de tres días.

Producto: Código Interno 4449 –Galón unidas unicolatex rojo cenizo.

Otro producto que encabeza la tercera clasificación es decir el grupo C del modelo ABC, es el galón unidas unicolatex rojo cenizo, el mismo que presenta una demanda anual por 9 unidades generando un costo de ordenar de \$5.46 y un costo de mantener de \$11.89, teniendo en cuenta que tiene una demanda diaria de 0.03 unidades en donde se podría hablar de 1 unidad por día en un plazo de entrega de 3 días con una cantidad de pedido optima sugerida por el modelo EOQ de 3 unidades.

A continuación, presentamos una tabla resumen de todo lo explicado anteriormente:

Tabla 50: Resultados Modelo EOQ

Artículos	Demanda Anual (D)	Costo Ordenar (S)	DeCosto Mantener (H)	DeCantidad Optima Pedido (Q*)	Demanda DeDiaria (D)	Plazo Entrega Pedido Días (L)	DePunto DePedido EnPto Reorden	DePunto OPedido (Pp) De	De Costo Unitario ©	Costo Total Del Pedido Anual
*Saco Cemento	12272	\$1107,79	\$28,59	975	34,09	2	68,18	68	7,504	\$119.969,38
Guapán										
*Azupega	6244	\$380,45	\$20,66	480	17,34	2	34,69	35	12,6501	\$88.890,31
Premium										
Porcelanato										
50kg.										
*Extractor	De14	\$8,00	\$20,00	3	0,04	3	0,12	1	49,5077	\$777,36
Cocina Home										
60cm										
*Galón	Unidas9	\$5,46	\$11,89	3	0,03	3	0,08	1	6,6538	\$94,08
Unicolatex Rojo										
Cenizo										

Fuente: (Moreno, 2021; Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

3.5. Stock de seguridad y punto de reorden – Modelo Probabilístico

Como lo habíamos estudiado en el capítulo II de nuestro trabajo de titulación, definimos que conocer la cantidad que conforma el stock de seguridad de los diferentes productos es de vital importancia para que la empresa pueda hacerles frente a las diversas situaciones que puede atravesar en el curso de sus operaciones durante la comercialización de sus productos en el mercado.

A continuación, presentamos un resumen de las cantidades vendidas en los periodos puestos en estudio:

Tabla 51: Productos ABC - Stock de seguridad

Productos	Código	Inventario	2019	2020	2021	Total
ABC			CANTIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD	
A1	1066	*Saco Cemento Guapán	10748	15287	10781	36816
A2	4658	*Azupega Premium Porcelanato 50kg.	5349	7130	6253	18732
B1	1528	*Extractor De Cocina Home 60cm	13	12	18	43
C1	4449	*Galón Unidas Unicolatex Rojo	10	13	4	27

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Para calcular el stock de seguridad como el punto de reorden según el modelo probabilístico es de suma importancia conocer el comportamiento de la demanda por periodos de tiempo más cortos, en nuestro caso hemos dividido nuestros periodos estudiados de manera mensual como lo presentamos en las tablas 54, 57, 60 y 63 para luego aplicar las ecuaciones y determinar los valores que asignaremos como stock de seguridad y punto de reorden.

Luego de aplicar el modelo probabilístico a los productos A1, A2, B1 y C1 detallados en la tabla 53, obtuvimos un stock de seguridad de 41672 unidades para el producto A1 en el lapso de 3 años y un punto de reorden de 65023 unidades, para el producto A2 un stock de seguridad de 15124 unidades por 3 años y un punto de reorden por 23408, para el producto B1 tenemos un stock de seguridad de 2 unidades y un punto de reorden de 2 unidades finalizando con el artículo C1 cuyo stock de seguridad tiene 1 unidad y su reabastecimiento debe realizarse cuando las existencias lleguen a 1 unidad. A continuación, las diferentes tablas muestran el estudio de la demanda mensual de los tres años en cuestión conjunto con los stocks de seguridad y el punto de reorden calculado para cada año:

Tabla 52: Calculo Stock de seguridad producto A1

A1	*Saco Cemento Guapán			
Meses	Año	Año 2020	Año 2021	2019-2021
	2019			
Enero	1058	1159	912	3129
Febrero	943	2170	862	3975
Marzo	816	1274	773	2863
Abril	1150	969	986	3105
Mayo	906	1036	974	2916
Junio	972	1343	696	3011
Julio	1120	1352	915	3387
Agosto	923	1140	852	2915
Septiembre	771	1305	1005	3081
Octubre	702	1235	1012	2949
Noviembre	644	995	957	2596
Diciembre	743	1309	837	2889
Total	10748	15287	10781	36816
%	29.19%	41.52%	29.28%	
Media	896	1274	898	3068
Desviación	164	313	98	343

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Tabla 53: Stock de seguridad producto A1

Stock Seguridad		
Producto A1		
Año	%	Cantidad
2019	29.19%	12166
2020	41.52%	17303
2021	29.28%	12203
Total Ss		41672

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Tabla 54: Punto de reorden producto A1

Punto De Reorden		
Producto A1		
Año	%	Cantidad
2019	29.19%	18980
2020	41.52%	26998
2021	29.28%	19039
Total Pr		65017

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Tabla 55: Calculo Stock de seguridad producto A2

A2	*Azupega Premium Porcelanato 50kg.			
Meses	Año 2019	Año 2020	Año 2021	2019-2021
Enero	452	468	558	1478
Febrero	443	579	650	1672
Marzo	443	395	697	1535
Abril	496	631	545	1672
Mayo	471	647	630	1748
Junio	505	320	507	1332
Julio	756	736	491	1983
Agosto	572	880	135	1587
Septiembre	230	222	761	1213
Octubre	270	650	783	1703
Noviembre	368	647	126	1141
Diciembre	343	955	370	1668
Total	5349	7130	6253	18732
%	28.56%	38.06%	33.38%	100%
Media	446	594	521	1561
Desviación	139	216	217	239

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Tabla 56: Stock de seguridad producto A2

Stock Seguridad		
Producto A2		
Año	%	Cantidad
2019	28.56%	4319
2020	38.06%	5756
2021	33.38%	5048
Total Ss		15124

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Tabla 57: Punto de reorden producto A2

Punto De Reorden		
Producto A2		
Año	%	Cantidad
2019	28.56%	6833
2020	38.06%	9719
2021	33.38%	6854
Total Pr		23406

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Tabla 58: Calculo Stock de seguridad producto B1

B1	*Extractor De Cocina Home 60cm			
Meses	Año 2019	Año 2020	Año 2021	2019-2021
Enero	2	2	1	5
Febrero	0	0	0	0
Marzo	1	0	1	2
Abril	2	3	3	8
Mayo	0	1	3	4
Junio	2	2	1	5
Julio	0	1	2	3
Agosto	0	1	1	2
Septiembre	1	1	3	5
Octubre	3	1	2	6
Noviembre	1	0	1	2
Diciembre	1	0	0	1
Total	13	12	18	43
%	30.23%	27.91%	41.96%	100%
Media	1	1	2	4
Desviación	1	1	1	2

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Tabla 59: Stock de seguridad producto B1

Stock Seguridad		
Producto B1		
Año	%	Cantidad
2019	30.23%	0.62
2020	27.91%	0.57
2021	41.86%	0.85
Total Ss		2

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Tabla 60: Punto de reorden producto B1

Punto De Reorden		
Producto B1		
Año	%	Cantidad
2019	30.23%	0.68
2020	27.91%	0.96
2021	41.86%	0.68
Total Pr		2

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Tabla 61: Calculo Stock de seguridad producto C1

C1	*Galón Unidas Unicolatex Rojo			
Meses	Año 2019	Año 2020	Año 2021	2019-2021
Enero	2	1	0	3
Febrero	0	2	0	2
Marzo	0	1	0	1
Abril	2	1	0	3
Mayo	0	1	0	1
Junio	2	1	1	4
Julio	0	1	0	1
Agosto	0	1	0	1
Septiembre	1	0	1	2
Octubre	2	2	0	4
Noviembre	0	0	0	0
Diciembre	1	2	2	5
Total	10	13	4	27
%	37.14%	48.15%	14.81%	100%
Media	1	1	0	2
Desviación	1	1	1	2

Elaborado por: Autores

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Tabla 62: Stock de seguridad producto C1

Stock Seguridad		
Producto C1		
Año	%	Cantidad
2019	37.04%	0.38
2020	48.15%	0.49
2021	14.81%	0.15
Total Ss		1

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Tabla 63: Punto de reorden producto C1

Punto De Reorden		
Producto C1		
Año	%	Cantidad
2019	37.04%	0.33
2020	48.15%	0.45
2021	14.81%	0.33
Total Pr		1

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

3.6. Proyección de la demanda – Crystall Ball

El pronóstico de la demanda no es más que estimar la cantidad futura de los productos que el mercado solicitará en base a las ventas históricas de los productos; para lo que hemos sacado la información del sistema contable que la empresa maneja; la información esta agrupada por meses siendo estos 36 los correspondientes a los años 2019, 2020 y 2021 que son el enfoque de nuestro estudio.

Tabla 64: Histórico de ventas saco de cemento Guapán

A1: Saco Cemento Guapán			
Serie Cronológica			
Año	Mes	F(t)	Demanda
2019	1	1	1058
	2	2	943
	3	3	816
	4	4	1150
	5	5	906
	6	6	972
	7	7	1120
	8	8	923
	9	9	771
	10	10	702

	11	11	644
	12	12	743
2020	1	13	1159
	2	14	2170
	3	15	1274
	4	16	969
	5	17	1036
	6	18	1343
	7	19	1352
	8	20	1140
	9	21	1305
	10	22	1235
	11	23	995
	12	24	1309
2021	1	25	912
	2	26	862
	3	27	773
	4	28	986
	5	29	974
	6	30	696
	7	31	915
	8	32	852
	9	33	1005
	10	34	1012
	11	35	957
	12	36	837

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Tabla 65: Histórico de ventas Azupega Premium porcelanato 50kg.

A2: AZUPEGA PREMIUN PORCELANATO 50kg.			
Serie Cronológica			
Año	Mes	F(t)	Demanda
2019	1	1	452
	2	2	443
	3	3	443
	4	4	496
	5	5	471
	6	6	505
	7	7	756
	8	8	572
	9	9	230
	10	10	270
	11	11	368
	12	12	343
2020	1	13	468
	2	14	579
	3	15	395
	4	16	631
	5	17	647
	6	18	320
	7	19	736
	8	20	880
	9	21	222
	10	22	650
	11	23	647
	12	24	955
2021	1	25	558
	2	26	650
	3	27	697
	4	28	545

5	29	630
6	30	507
7	31	491
8	32	135
9	33	761
10	34	783
11	35	126
12	36	370

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Tabla 66: Histórico de ventas extractor de cocina home 60cm

B1: Extractor de cocina home 60cm

Serie Cronológica			
Año	Mes	F(t)	Demanda
2019	1	1	2
	2	2	0
	3	3	1
	4	4	2
	5	5	0
	6	6	2
	7	7	0
	8	8	0
	9	9	1
	10	10	3
	11	11	1
	12	12	1
2020	1	13	2
	2	14	0
	3	15	0
	4	16	3

	5	17	1
	6	18	2
	7	19	1
	8	20	1
	9	21	1
	10	22	1
	11	23	0
	12	24	0
2021	1	25	1
	2	26	0
	3	27	1
	4	28	3
	5	29	3
	6	30	1
	7	31	2
	8	32	1
	9	33	3
	10	34	2
	11	35	1
	12	36	0

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Tabla 67: Histórico de ventas galón unidas unicolatex rojo

C1: Galón Unidas Unicolatex Rojo			
Serie Cronológica			
Año	Mes	F(t)	Demanda
2019	1	1	2
	2	2	0
	3	3	0
	4	4	2
	5	5	0
	6	6	2

	7	7	0
	8	8	0
	9	9	1
	10	10	2
	11	11	0
	12	12	1
2020	1	13	1
	2	14	2
	3	15	1
	4	16	1
	5	17	1
	6	18	1
	7	19	1
	8	20	1
	9	21	0
	10	22	2
	11	23	0
	12	24	2
2021	1	25	0
	2	26	0
	3	27	0
	4	28	0
	5	29	0
	6	30	1
	7	31	0
	8	32	0
	9	33	1
	10	34	0
	11	35	0
	12	36	2

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Para realizar las proyecciones de las demandas de los diferentes productos seleccionados para nuestro estudio nos hemos servido de la aplicación llamada Crystal Ball la misma que funciona integrada a Microsoft Excel, presentándose con su propia barra de herramientas útiles a la hora de realizar predicciones sobre diferentes variables en nuestro caso la variable demanda, permitiendo a los diferentes usuarios tomar acertadas decisiones y conocer un posible panorama del comportamiento de las variables consideradas.

Los métodos utilizados para el análisis de los datos fueron los métodos no estacionales, como promedio móvil simple y ponderado, suavizamiento exponencial simple y doble considerando las medidas de error MAD que no es más que la desviación media absoluta.

Proyección producto: Artículo A1 - Código Interno 1066 – Saco Cemento Guapán

Para proyectar la demanda del artículo A1 se analizó los 36 periodos mensuales que conforman los tres años de estudio que plantea este trabajo, en donde el mínimo resulto ser de 644,00 y el máximo 1.385,87 con una media de 1.000,89, los valores estudiados resultan ser no estacionales debido a que no interfiere la temporalidad en los datos y en donde se encontró un valor atípico en el período 15 para ser más específicos es en el mes de marzo del año 2020 justo cuando empezó la emergencia sanitaria, se aplicó de esta manera la proyección para lograr valores lo más acertados. Para este producto el mejor método resulto ser el de suavizamiento exponencial simple generando una medida de error de 155.78 dando como resultado una proyección de 909.83 unidades del artículo A1.

Tabla 68: Resumen de la Previsión Artículo A1 con medida de error

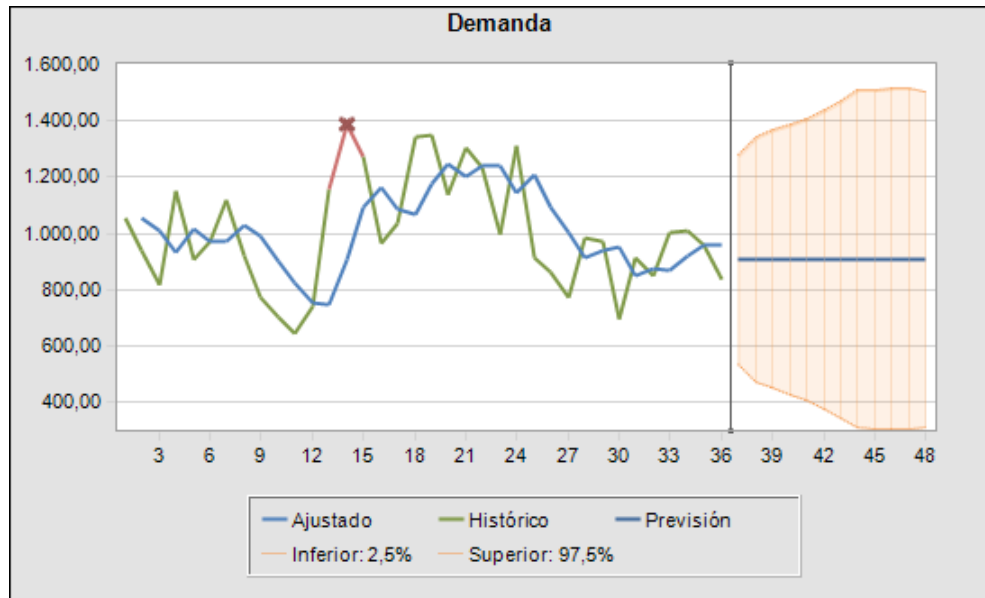
Serie: A1	
Suavizado exponencial	
Mejor método	Suavizado exponencial simple
Medida de error	155,78

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

A continuación, la imagen presenta la previsión realizada con el software Crystal Ball, la curva verde los datos históricos estudiados, la curva azul son los datos ajustados y la proyección, con la línea roja se muestra el valor atípico y el campo formado por las líneas naranjas son los límites superior e inferior de la proyección.

Ilustración 29: Previsión de Artículo A1



Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Esta tabla muestra la previsión del periodo 37, asumiendo un límite inferior de un 2,5% y un límite superior de 97,5%

Tabla 69: Previsión Artículo A1

Periodo	Inferior: 2,5%	Previsión	Superior: 97,5%
37	538,04	909,83	1.281,63

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Esta tabla muestra valores estadísticos importantes que calcula el sistema Crystal Ball para realizar la previsión, estos valores serán utilizados en próximos cálculos

Tabla 70: Valores estadísticos datos históricos Artículo A1

Estadísticas	Datos históricos
Valores de datos	36
Mínimo	644,00
Media	1.000,89
Máximo	1.385,87
Desviación estándar	200,90
Estacionalidad	No estacional
Valores filtrados	1

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

La siguiente tabla indica los tres mejores métodos utilizados para la proyección de los datos resultando el mejor el suavizado exponencial simple con la medida de error definida por la desviación estándar media de 155.78.

Tabla 71: Comparación y selección de métodos de previsión.

Método	Rango	MAD
Suavizado exponencial simple	Mejor	155,78
Tendencia desechada no estacional	2°	155,78
Suavizado exponencial doble	3°	157,00

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Proyección producto: Artículo A2 - Código Interno 4658 – Azupega Premium porcelanato 50kg.

El siguiente artículo analizado fue el A2 el mismo que es un pegante para porcelanato de la marca azupega, se analizaron 36 periodos mensuales correspondientes a los años 2019, 2020 y 2021 en donde se estableció un mínimo de 126,00, un máximo de 955,00, una media de 520,33 y la desviación estándar de 198.08, los datos no corresponden a una estacionalidad y tampoco se halló valores atípicos, la previsión de estos artículos desde el periodo 37 resulta ser de 517.27 con una medida de error de 159.16, aplicado el método suavizado exponencial simple.

Tabla 72: Resumen de la Previsión Artículo A2 con medida de error

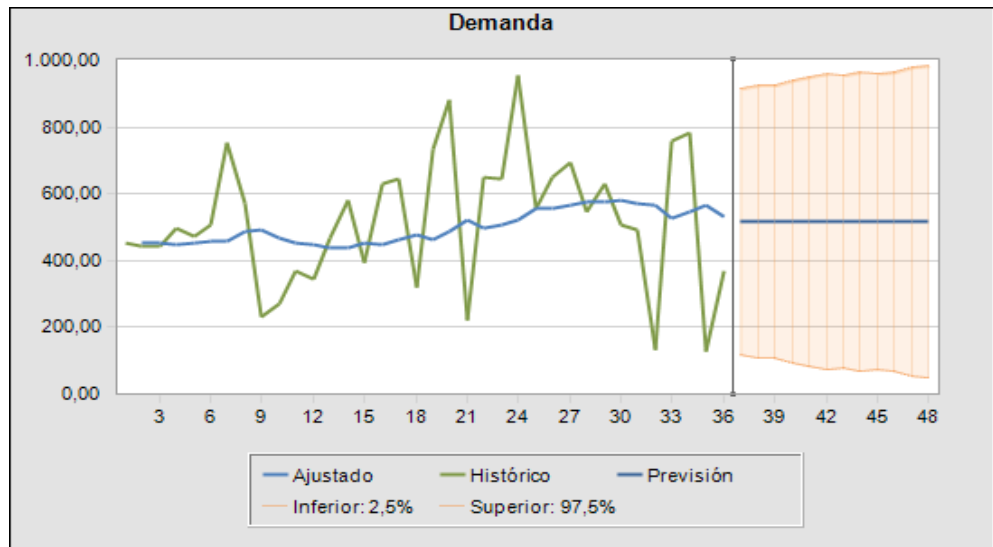
Serie: A1	
Suavizado exponencial	
Mejor método	Suavizado exponencial simple
Medida de error	159,16

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

La siguiente ilustración presenta la proyección realizada con el software Crystal Ball, la curva verde los datos históricos estudiados, la curva azul son los datos ajustados y la proyección y el campo formado por las líneas naranjas son los límites superior e inferior de la proyección.

Ilustración 30: *Previsión de Artículo A2*



Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

La previsión del periodo 37, asumiendo un límite inferior de un 2,5% y un límite superior de 97,5%, es de 118.36 unidades y 916.19 unidades respectivamente.

Tabla 73: Previsión del Artículo A2

Periodo	Inferior: 2,5%	Previsión	Superior: 97,5%
37	118,36	517,27	916,19

Elaborado por: Autores

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Esta tabla muestra valores estadísticos calculados por el sistema Crystal Ball para realizar la previsión.

Tabla 74: Valores estadísticos obtenida de los datos históricos del Artículo A2

Estadísticas	Datos históricos
Valores de datos	36
Mínimo	126,00
Media	520,33
Máximo	955,00
Desviación estándar	198,08
Estacionalidad	No estacional
Valores filtrados	0

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Los tres mejores métodos utilizados para la proyección de los datos fueron suavizado exponencial, tendencia deseada no estacional y suavizada exponencial doble, siendo de estos el mejor el suavizado exponencial simple con la medida de error definida por la desviación estándar media de 159.16

Tabla 75: Comparación y selección de métodos de previsión.

Precisión de previsión:

Método	Rango	MAD
Suavizado exponencial simple	Mejor	159,16
Tendencia deseada no estacional	2°	159,16
Suavizado exponencial doble	3°	159,19

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Proyección producto: Código Interno 1528 – Extractor de cocina home 60cm.

Para el artículo B1 se analizó 36 periodos mensuales de los datos históricos de Ferretería Bravo, donde se obtuvo que su valor mínimo de 0 y un máximo de 3, dando así una media de 1.19 y una desviación estándar de 1.01, a su vez los datos corresponden a una estacionalidad de 12 es decir la correlación del primer elemento de datos con el decimotercer elemento de datos, el segundo elemento de datos con el decimocuarto así de forma sucesiva, a su vez no presenta valores atípicos. El método utilizado es promedio móvil simple con una medida de error de 0.73.

Tabla 76: Resumen Previsión Artículo B1 medida de error

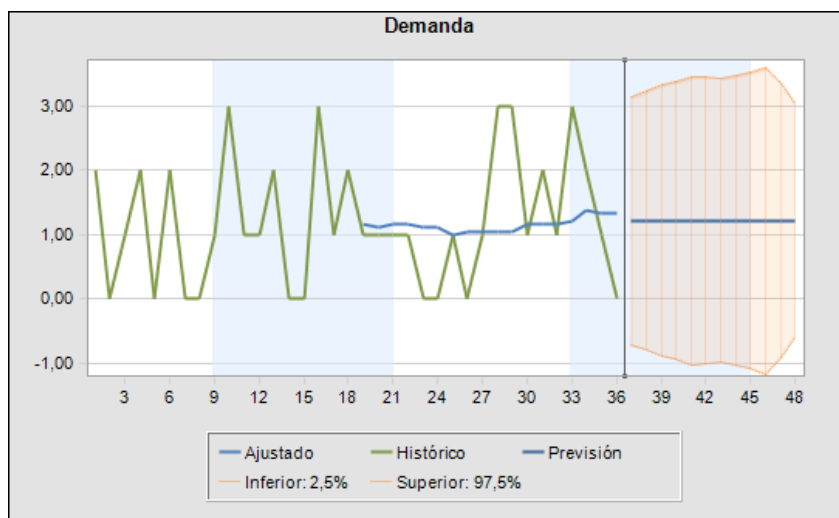
Serie: A1	
Suavizado exponencial	
Mejor método	Promedio móvil simple
Medida de error	0,73

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

A continuación, se presenta la proyección para el periodo 37 en base a su información histórica mediante Crystal Ball donde, la curva verde muestra los datos históricos, la curva azul son los datos ajustados y la proyección, con la línea roja se muestra el valor atípico y el campo formado por las líneas naranjas son los límites superior e inferior de la proyección.

Ilustración 31: Previsión de Artículo B1



Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Esta tabla muestra la previsión del periodo 37, asumiendo un límite inferior de un 2,5% y un límite superior de 97,5%

Tabla 77: Previsión Artículo B1

Periodo	Inferior: 2,5%	Previsión	Superior: 97.5%
37	-0,71	1,22	3,15

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

El sistema de Crystal Ball nos muestra los valores estadísticos, los que se utilizan para próximos cálculos.

Tabla 78: Valores estadísticos obtenida de los datos históricos Artículo B1

Estadísticas	Datos históricos
Valores de datos	36
Mínimo	0,00
Media	1,19
Máximo	3,00
Desviación estándar	1,01
Estacionalidad	12
Valores filtrados	0

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

La previsión se realizará a la quincena 36 dando como mejor método el suavizamiento exponencial simple con 0,73 artículos y una media de error de 0,73.

Tabla 79: Comparación y selección de métodos de previsión.

Precisión de previsión:

Método	Rango	MAD
Suavizado exponencial simple	Mejor	0,73
Tendencia desechada no estacional	2°	0,85
Suavizado exponencial doble	3°	0,86

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Proyección producto: Código Interno 4449 – Galón unidas unicolatex rojo cenizo.

Para el artículo C1 se analizó 36 periodos de los datos históricos de Ferretería Bravo, donde se obtuvo que su valor mínimo de 0 y un máximo de 2, dando así una media de 0.75 y una desviación estándar de 0,81, a su vez no existe un valor atípico por lo tanto no existe estacionalidad.

Tabla 80: Resumen de la Previsión Artículo C1

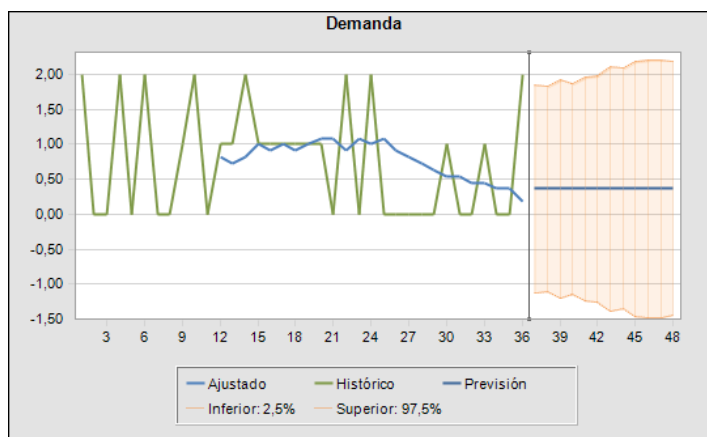
Serie: A1	
Suavizado exponencial	
Mejor método	Promedio móvil simple
Medida de error	0,60

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

A continuación, se presenta la proyección para el periodo 37 en base a su información histórica mediante Crystal Ball donde, la curva verde muestra los datos históricos, la curva azul son los datos ajustados y la proyección, con la línea roja se muestra el valor atípico y el campo formado por las líneas naranjas son los límites superior e inferior de la proyección.

Ilustración 32: Previsión de Artículo C1



Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Esta tabla muestra la previsión del periodo 37, asumiendo un límite inferior de un 2,5% y un límite superior de 97,5%

Tabla 81: Previsión Artículo C1

Periodo	Inferior: 2,5%	Previsión	Superior: 97.5%
37	-1,12	0,36	1,85

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

El sistema de Crystal Ball nos muestra los valores estadísticos para el cálculo de la previsión:

Tabla 82: Valores estadísticos obtenida de los datos históricos articulo C1

Estadísticas	Datos históricos
Valores de datos	36
Mínimo	0,00
Media	0,75
Máximo	2,00
Desviación estándar	0,81
Estacionalidad	No estacional
Valores filtrados	0

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

La previsión se realizará a la quincena 36 dando como mejor método el suavizamiento exponencial simple con 0,60 artículos y una media de error de 0,60.

Tabla 83: Comparación y selección de métodos de previsión.

Método	Rango	MAD
Suavizado exponencial simple	Mejor	0,60
Tendencia desecheda no estacional	2°	0,60
Suavizado exponencial doble	3°	0,72

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Tabla 84: Resumen proyecciones

Artículos	Periodos	Proyección	Método	Medida de error
A1	37	909,83	Suavizado exponencial simple	155,78
A2	37	517,27	Suavizado exponencial simple	159,16
B1	37	1,22	Promedio móvil simple	0,73
C1	37	0,36	Promedio móvil simple	0,60

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Los modelos de inventarios aplicados y propuestos a Ferretería Bravo que se han desarrollado en esta investigación permiten que la empresa conozca la cantidad que debe pedir, el número de pedidos que debe realizar, la cantidad que debe mantener en su inventario para gestionar cualquier eventualidad con sus demandantes y la cantidad propicia para realizar un pedido a tiempo tomando en cuenta el plazo de entrega del proveedor.

Para verificar la coherencia de los datos obtenidos con la información real obtenida de la empresa hemos diseñado la siguiente tabla resumen:

Tabla 85: Resumen modelos estudiados

Clasificación ABC	Inventario histórico real promedio	Proyección de inventario	Inventario Modelo EOQ	Variación Modelo EOQ con real	Variación Modelo EOQ con proyección	Margen de error	Margen de error
A1	1022,67	909,83	975,22	47,44	-65	4,86%	-6,71%
A2	520,31	517,27	479,52	40,78	-38	8,51%	-7,87%
B1	1,19	1,22	3,39	2,19	2	-64,74%	63,98%
C1	0,75	0,36	2,88	2,13	3	-73,92%	87,48%

Fuente: (Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Como podemos constatar en la anterior tabla para el Artículo A1 la cantidad óptima de ordenar son 975 unidades, comparando esta con el inventario real promedio nos da un error del 4.86% y comparando con la proyección del inventario tenemos un error del 6.71%, en cuanto al Artículo A2 se tiene una cantidad óptima de pedido de 479 unidades presentando errores con respecto al inventario real promedio y a la proyección del inventario del 8.51% y 7.87% respectivamente, continuando con el artículo B1 que tiene una cantidad óptima de pedido de 3 unidades y unas diferencias con el inventario real promedio y la proyección del inventario del 64.74% y 63.98% estos valores son bastante significativos debido a la demanda de estos productos es bastante aleatoria y por ende el nivel de inventario tiende a variar en esa magnitud, de igual forma sucede con el artículo C1 donde su cantidad óptima de pedido es de 2 unidades teniendo diferencias con respecto al inventario histórico promedio y a la proyección de inventario por 73.92% y 87.48% respectivamente.

Capítulo IV

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

Al recopilar la información de Ferretería Bravo la identificamos como uno de los centros ferreteros con la mayor variedad de materiales para la construcción, acabados y afines, encaminados a ser líderes en el mercado ferretero, logrando dar solución a las necesidades de sus clientes posicionándose en el mercado fuertemente gracias a sus valores corporativos y su atención a los clientes.

La esencia de Ferretería Bravo está basada en sus inventarios, ya que estos forman gran parte de su activo, sin embargo, al realizar nuestro marco teórico y demostrar la importancia de una buena administración de inventario, establecimientos de políticas, y definir un control interno de procesos que permitan mejorar la logística tanto interna como externa, llegamos a concretar que esta empresa maneja sus inventarios de manera tradicional.

De esta manera al realizar los diferentes análisis a Ferretería Bravo hemos llegado a las siguientes conclusiones:

Cuando se trata de una empresa comercializadora de productos sin importar el producto que distribuya o expendia y aún más cuando las cantidades de inventario y rotación son altas es vital para la empresa tener definido las políticas y estrategias para una correcta administración de inventarios que permita un control interno adecuado y un conocimiento basto del total de existencias que se mantiene con la ayuda de herramientas y métodos de manejo de inventario.

El tener definida una gestión de inventarios adecuada proporciona a la empresa muchos beneficios, sin embargo varias empresas en nuestro país no los definen y trabajan mediante la revisión previa de un conteo físico para poder realizar un pedido; mediante nuestro estudio se constató que al manejar esta metodología la empresa cae en una sobreinversión de inventarios, costos innecesarios de mantenimiento y almacenaje, así como el desconocimiento de cantidades importantes a considerar tales como las cantidades de stock de seguridad, cantidad que determina el punto de pedido e incluso las cantidades que se pueden pedir gracias al estudio histórico de la demanda de los productos.

A pesar del desconocimiento y la falta de asesoría en la logística del inventario Ferretería Bravo gracias a la experticia ganada durante los 26 años en el mercado por su propietario el Sr. Leonardo Bravo ha sabido mantenerse posicionado fuertemente en el mercado así como gestionar su inventario de la mejor manera en la que le ha permitido sus medios, siendo

reflejo de esto sus estados financieros que indican un buen estado financiero sin embargo no es el óptimo debido a la sobreinversión y la sobrevaloración del inventario, que

representan el 91.03% del total de los activos sustentando el problema de la liquidez y la sobreinversión en inventarios.

Tomando en cuenta el índice de rotación de inventarios tenemos que está rota 120 veces a lo largo de los tres periodos analizados, manteniendo una duración del inventario de 372 días, lo que explica la baja rotación anual y la alta duración en bodegas de los productos, incrementado costos de mantenimiento de inventario, poniendo en evidencia la falta de gestión en la administración de existencias.

A través de la información obtenida del software contable que maneja la empresa se obtuvo la información pertinente para llevar a cabo esta investigación, para la cual nuestro primer paso fue realizar un análisis con el método ABC determinando los productos que mayores ingresos genero a la empresa en los periodos 2019, 2020 y 2021 según su nivel de representatividad, teniendo en cuenta que el análisis se basa en la teoría de Pareto el mismo que nos indica que el 80% de las ventas son generadas por el 20% del inventario total es decir un pocas críticas y muchas relevantes; A su vez el método ABC nos permitió obtener cuatro artículos para ser estudiados, a estos los denominamos A1, A2, B1 y C1, con la aplicación del

modelo EOQ se estableció las siguientes cantidades optimas de inventario: 975, 479,3 y 3 para los artículos antes detallados respectivamente.

A la par se realizó el cálculo del punto de pedido y de stock de seguridad gracias al modelo probabilístico de inventario dando lugar a las cantidades de 1157,420, 0.06 y 0.03 unidades para stock de seguridad y para punto de reorden de 1806, 650, 0,06 y 0,03 unidades de los artículos A1, A2, B1 y C1 según correspondan con un nivel de confianza del 95% y manteniendo un 5% de error.

La herramienta de Crystal Ball fue de suma importancia a la hora de realizar las proyecciones en la demanda de los productos, pronosticando ventas de 909, 517, 1,22 y 0,36 unidades de los artículos A1, A2, B1 y C1 respectivamente, con un nivel confianza de 97.5% y un error del 2,5% funcionando bajo la distribución de una curva normal.

El objetivo del uso de los diferentes modelos propuestos y puestos en práctica anteriormente permite la optimización de los recursos mediante la reducción de los costos inherentes al pedido y mantenimiento de los inventarios hasta la realización de la venta, incrementando las probabilidades de obtener una mejor rentabilidad y asegurando el stock para futuras ventas inciertas.

A continuación, se presenta un resumen de los datos obtenidos:

Tabla 86: Resumen métodos aplicados

Clasificación ABC	Inventario histórico real promedio	Proyección de inventario	Inventario Modelo EOQ	Punto de pedido PP (EOQ)	Número de pedidos al año	Punto de Reorden Promedio PP (Probabilístico)	Stock de seguridad Promedio (Probabilístico)
A1	1022,67	909,83	975,22	68,00	13	1806,21	1157,55
A2	520,31	517,27	479,52	35,00	13	650,23	420,10
B1	1,19	1,22	3,39	1,00	4	0,06	0,06
C1	0,75	0,36	2,88	1,00	3	0,03	0,03

Fuente: (Moreno, 2021; Ferretería Bravo, 2022)

Elaborado por: Autores

Al estudiar los diferentes productos con diferentes demandas y aplicados a los tres métodos que hemos analizado, concluimos que el Modelo EOQ será útil cuando se trate de optimizar costos y gastos que intervienen en el proceso y logística de compra hasta que el producto llegue a las bodegas de la empresa,

Sin embargo, como complemento del anterior método, pero no menos importante tenemos los modelos probabilísticos que nos ayudan a definir cantidades de stock de seguridad para que la empresa pueda responder a las diferentes variantes que la demanda pueda sufrir, a la par de encontrar un punto de reabastecimiento que implique no llegar al stock de seguridad y que permita el mismo considerando el tiempo de entrega del proveedor y el proceso interno hasta colocar los productos de venta al público. Este método podría aplicarse muy bien a productos con alta rotación y demanda variante.

Si bien es cierto contemplar los datos históricos que nos provee la contabilidad tradicional, es importante también apoyarse de herramientas que permitan pronosticar la demanda, de tal manera se evite la sobreinversión en el rubro de inventarios.

Recomendaciones

Luego de establecer nuestras conclusiones, recomendamos al personal de Ferretería Bravo lo siguiente:

- Al administrador implementar políticas administrativas y operativas de manejo de inventario con el objetivo de que se cumplan y ayude con el control interno.
- Al jefe de local definir personal responsable para las diferentes bodegas de almacenaje de inventario
- Al jefe de bodega realizar tomas físicas de inventario para fijar un mejor control y determinar las existencias obsoletas, dañadas o vencidas y las que han incurrido en un deterioro de valor.
- A la contadora recibir un reporte de toma física de inventario realizado por el jefe de bodega para que registre en libros contables las existencias obsoletas, dañadas o vencidas.
- Al personal de ventas recodificar y reagrupar el inventario tomando en cuenta las particularidades de los productos para un mejor manejo del inventario, dado que al realizar el estudio se observó inconsistencias en los códigos de los productos.
- Al departamento contable y al gerente propietario regularizar el porcentaje de ventas a consignación que ha realizado la empresa y no ha concluido su proceso lo que interfiere con la exactitud de las cantidades físicas con las cantidades en los Kardex del sistema contable.
- Al gerente propietario establecer políticas de ventas en general y ventas a consignación estableciendo tiempos de pago y facturación como los montos de ventas bajo esta modalidad.
- Al jefe de bodega gestionar en la brevedad posible los productos dañados, obsoletos o caducados que el proveedor entregue a la empresa evitando la acumulación de estos y generando un gasto por deterioro o pérdida innecesario.
- Al responsable de compras y ventas realizar conteos periódicos para mantener un inventario sano, evitando desfase entre las cantidades físicas y las contables, evitando

inconvenientes en el momento de cancelar a proveedores y de igual manera al realizar las ventas de los productos.

- Aplicar los métodos estudiados al inventario total con el objetivo de reducir costos y gastos innecesarios generados por un mal manejo de inventarios.
- Generar instrumentos de gestión de inventarios para una adecuada distribución de espacios y estrategias de percheo.
- Recomendamos finalmente realizar otros estudios a las diferentes cuentas contables, entre las más importantes cuentas por cobrar, cuentas por pagar, entre otras.

Referencias

Avila, B. (27 de Mayo de 2021). Impacto del covid en la economia ecuatoriana. Obtenido de <https://ecovis.com.ec/impacto-del-covid-en-la-economia-ecuatoriana/#:~:text=Las%20p%C3%A9rdidas%20por%20la%20pandemia,12%20de%20mayo%20de%202021.>

Avila, S. (2010). Guia practica: Logistica y distribucion fisica internacional. Bogota: Camara de comercio de Bogota.

Cabero, J. y Llorente, M. (2013). La aplicación del juicio de experto como técnica de evaluación de las tecnologías de la información. Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación, 7(2), 11-22. <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/eduweb/v7n2/art01.pdf>.

Cámara de comercio de Bogotá. (2010). Guía práctica: Logística y distribución física internacional. <https://bibliotecadigital.ccb.org.co/handle/11520/25206>

Céspedes, N., Paz, J., Jiménez, F., Pérez, L. y Pérez, Y. (2017). La administración de los inventarios en el marco de la administración financiera a corto plazo. Boletín Redipe, 6(5), 196-214. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6145627>

Comité Internacional de Estandares de Contabilidad IASCF. (julio de 2009).

Obtenido de https://www.mef.gob.pe/contenidos/conta_public/con_nor_co/vigentes/niiif/NIIF_PYMES.pdf

CSCMP., Waller, M. y Esper, T. (2017). Administración de inventarios. (1ra ed.). Pearson.

Durán, Y. (2012). Administración del inventario: Elemento clave para la optimización de las utilidades en las empresas. Visión Gerencial, (1), 55-78. <https://www.redalyc.org/pdf/4655/465545892008.pdf>

Flamarique, S. (2018). Gestión de existencias en el almacén. Marge books.

Gardner, E. (1985) Suavizado exponencial. El estado del arte. *Journal of Forecasting*, 4, 1-28. <https://www.ibm.com/docs/es/spss-statistics/SaaS?topic=modeler-custom-exponential-smoothing-models>

Gómez, I. Brito, J., Guerrero, M., Vanoni, G., Gómez, A. y Zapata, J. (2020). *Administración de Operaciones*. (1ra ed.) <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/4146?locale=es>

Golfo, U. d. (s.f.). *Administración de inventario*. Obtenido de http://ual.dyndns.org/biblioteca/costos_ii/pdf/unidad_07.pdf

Heizer, J. y Render, B. (2007). *Dirección de la producción y de operaciones*. Pearson.

Heizer, J. y Render, B. (2009). *Principios de administración de operaciones*. Pearson.

Hillier, F. y Lieberman, G. (2010). *Introducción a la investigación de operaciones*. (9na ed.). McGRAW-HILL.

Horngrén, C., Datar, S. y Foster, G. (2012). *Contabilidad de costos: Un enfoque gerencial*. Pearson Educación.

Izar, J., Ynzunza, C. y Zermeño, E. (2015). Cálculo del punto de reorden cuando el tiempo de entrega y la demanda están correlacionados. *Contaduría y Administración*, 60(2015), 864-873. <http://www.scielo.org.mx/pdf/cya/v60n4/0186-1042-cya-60-04-00864.pdf>

Junta de normas Internacionales de contabilidad [IASB]. (2001). NIC 2 inventarios. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/cr/Documents/audit/documentos/nif-2019/NIC%202%20-%20Inventarios.pdf>

Junta de normas Internacionales de contabilidad [IASB]. (2009). *Norma Internacional de Información Financiera para Pequeñas y Medianas Entidades (NIIF para las PYMES)*. https://www.mef.gob.pe/contenidos/conta_publico/con_nor_co/vigentes/nif/NIIF_PYMES.pdf

López, E. (2018). El método Delphi en la investigación actual en educación: una revisión teórica y metodología. *Educación XX1*, 21(1), 17-40. <https://doi.org/10.5944/educxx1.20169>

Moncayo, R. (2009). *Administración del inventario para minimizar los costos en las*

empresas del sector farmacéutico del municipio de Pampanito, estado de Trujillo [Tesis de pregrado, Universidad de los Andes]. http://bdigital.ula.ve/storage/pdftesis/pregrado/tde_arquivos/25/TDE-2010-05-18T13:00:12Z-982/Publico/moncayoricardo.pdf

Morales, J. (2020). Inventory Management. Universidad Sergio Arboleda Moreno, M. (2021). Obtenido de <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/10777/1/16322.pdf>

Murphy, P. y Knemeyer, M. (2015). Logística Contemporánea. Pearson Educación.

Nava, R., & Marbelis, A. (2019). Análisis financiero: una herramienta clave para una gestión financiera eficiente. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-99842009000400009

Orduz, A. (2019). Gestión de inventarios como proceso vital en la rentabilidad. <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/20833/OrduzHernandezAndres2019.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Quintero, J. y Sánchez, J. (2006). La cadena de valor: Una herramienta del pensamiento estratégico. Telos, 8(3), 377-389. <https://www.redalyc.org/pdf/993/99318788001.pdf>

Risco, L. (2013). Economía de la empresa. Palabrio Spain.

Rodríguez, E. (2015). Modelo de inventarios para control económico de pedidos en empresa comercializadora de alimentos. Revista Ingenierías Universidad de Medellín, 14(27), 163-177. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75045730012>

Rodríguez, R. y Marrero, F. (2011). Manual de gestión de inventario. Universidad Central Marta Abreu de las Villas. <https://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/4879/Reinier%20Rodr%C3%ADguez%20Miranda.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Transchel, S y Stefan, M. (2008). Coordinated Lot-sizing and dynamic pricing under a supplier all-units quantity discount. Business Research, 1(1), 125-141. <https://doi.org/10.1007/BF03342706>

Soledispa, X., Moran, J., & Peña, D. (08 de Febrero de 2021). Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8385908> Universidad de Almería. (s.f.). Administración de inventario.

http://ual.dyndns.org/biblioteca/costos_ii/pdf/unidad_07.pdf

Vélez, S. y Pazmiño, S. (2022). Importancia de los sistemas de inventarios en las organizaciones a través de una revisión bibliográfica. Alfa Publicaciones, 4(1.1), 342-357. <https://doi.org/10.33262/ap.v4i1.1.163>

Villarreal, F. (2016). Introducción a los modelos de pronósticos. Universidad Nacional del sur. https://www.matematica.uns.edu.ar/uma2016/material/Introduccion_a_los_Modelos_de_Pronosticos.pdf

Ynzunca, I. J., & Zermeño, E. (2014). Cálculo del punto de reorden cuando el tiempo de entrega y la demanda están correlacionados. Science Direct. Obtenido de <https://ciateq.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1020/347/1/Innovacion%20de%20procesos%20para%20optimizar%20el%20punto%20de%20reorden.pdf>

Anexos

Anexo 1: Ficha técnica entrevista Sr. Leonardo Bravo

Ficha Técnica Entrevista	
Tipo de Entrevista: Abierta	Lugar y Fecha Entrevista: Cuenca, 12/03/2022
Duración Entrevista: 3 horas	Hora de la entrevista: 16h30 – 19h30
Perfil del Entrevistado	
Nombre del Entrevistado: Sr. Miguel Leonardo Bravo Bravo	
Edad: 58 años	Género: Masculino
Nacionalidad: Ecuatoriano	Cargo: Gerente – Propietario de Ferretería Bravo
<p>Retrato sociológico: El Sr. Miguel Leonardo Bravo Bravo actual gerente y propietario de la empresa Ferretería Bravo oriundo del cantón Girón, realizo sus estudios de primaria en la escuela 27 de febrero, luego estudio la secundaria en el Colegio Ciudad de Girón, cuando viajo a Estados Unidos realizo varios cursos de especialización en ramas como marketing, ventas, comercialización y afines al comercio, actualmente tiene gran conocimiento no solo en la comercialización de productos sino también en el campo de la construcción esto debido a sus años 26 años de trayectoria en este sector económico.</p>	
Temas tratados en la entrevista:	
Presentación general de la empresa	
1.2. Presentación general del gerente – propietario de Ferretería Bravo	
Inicios de Ferretería Bravo	
Desarrollo y crecimiento de Ferretería Bravo	
Evolución de Ferretería Bravo	
Procesos de la empresa	
Gestión y estrategias de manejo de inventario actual	

Anexo 2: Registro único de contribuyente



Apellidos y nombres BRAVO BRAVO MIGUEL LEONARDO		Número RUC 0102800844001
Estado ACTIVO	Régimen REGIMEN GENERAL	
Inicio de actividades 25/10/1998	Reinicio de actividades No registra	Cese de actividades No registra
Jurisdicción ZONA 6 / AZUAY / CUENCA		Obligado a llevar contabilidad SI
Tipo PERSONAS NATURALES		Agente de retención SI

Domicilio tributario**Ubicación geográfica**

Provincia: AZUAY Cantón: CUENCA Parroquia: TOTORACOCHA

Dirección

Calle: AV. LOS ANDES Número: S/N Intersección: SHIRYS Referencia: A CINCO CUADRAS DEL COMPLEJO DEPORTIVO DE TOTORACOCHA

Actividades económicas

- G47732202 - VENTA AL POR MENOR DE BALANCEADOS Y ABONOS EN ESTABLECIMIENTOS ESPECIALIZADOS.
- G46592202 - VENTA AL POR MAYOR DE MAQUINARÍA Y EQUIPOS PARA LA CONSTRUCCIÓN; INCLUYE PARTES Y PIEZAS.
- G47520101 - VENTA AL POR MENOR DE ARTÍCULOS DE FERRETERÍA: MARTILLOS, SIERRAS, DESTORNILLADORES Y PEQUEÑAS HERRAMIENTAS EN GENERAL, EQUIPO Y MATERIALES DE PREFABRICADOS PARA ARMADO CASERO (EQUIPO DE BRICOLAJE); ALAMBRES Y CABLES ELECTRICOS, CERRADURAS, MONTAJES Y ADORNOS, EXTINTORES, SEGADORAS DE CÉSPED DE CUALQUIER TIPO, ETCÉTERA EN ESTABLECIMIENTOS ESPECIALIZADOS.
- G47590303 - VENTA AL POR MENOR DE OBJETOS DE PORCELANA Y DE CERÁMICA EN ESTABLECIMIENTOS ESPECIALIZADOS.
- G46631301 - VENTA AL POR MAYOR DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: PIEDRA, ARENA, GRAVA, CEMENTO, ETCÉTERA.

Establecimientos

Abiertos	Cerrados
2	0

Obligaciones tributarias

- ANEXO TRANSACCIONAL SIMPLIFICADO
- 2011 DECLARACION DE IVA
- ANEXO RELACIÓN DEPENDENCIA
- 1031 - DECLARACIÓN DE RETENCIONES EN LA FUENTE
- 1011 - DECLARACIÓN DE IMPUESTO A LA RENTA PERSONAS NATURALES

Anexo 3: Ferretería Bravo

