

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL
Modelo probabilístico de período fijo para disminuir los costos de inventario
en Detalles Jeans, Trujillo, 2024

Línea de investigación: Diseño, Manufactura y Mecanización

Sub Línea de investigación: Gestión empresarial

Autores:

Cabrejos Baltazar, José Antonio

Córdova León, Santiago Rafael Martín

Jurado evaluador:

Presidente : Velásquez Contreras, Segundo Manuel

Secretario : Sánchez Salcedo, María Mercedes

Vocal : Idrogo Oré, Elizabeth Jane

Asesor:

Urcia Cruz, Manuel

Código Orcid: <http://orcid.org/0000000182860597>

Trujillo – Perú

2024

Fecha de sustentación: 2024 / 11 / 22

Modelo probabilístico de período fijo para disminuir los costos de inventario en Detalles Jeans, Trujillo, 2024

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS



1	hdl.handle.net Fuente de Internet	6%
2	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Trabajo del estudiante	1%

Dr. Ing. MANUEL URCIA CRUZ
Ingeniero Industrial
Reg. CIP: 27703
Reg. SINEACE: 0862
RPG UNT: 614

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Activo

INFORME DE SIMILITUD

Declaración de Originalidad

Yo, Manuel Urcia Cruz docente del Programa de Estudio de Ingeniería Industrial, de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de investigación titulada: **Modelo probabilístico de período fijo para disminuir los costos de inventario en Detalles Jeans, Trujillo, 2024**

Cabrejos Baltazar, José Antonio
Córdova León, Santiago Rafael Martín

Dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 10 %. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnito el (15 de noviembre del 2024).
- He revisado con detalle dicho reporte y la tesis y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

Lugar y fecha: Trujillo, 15 de noviembre de 2024



URCIA CRUZ MANUEL

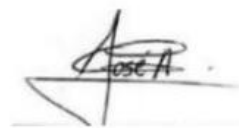
DNI: 18208167

<https://orcid.org/0000-0001-8286-0597>



Br Córdova León Santiago

ID: 210355



Br. Cabrejos Baltazar José Antonio

ID: 211421

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL
Modelo probabilístico de período fijo para disminuir los costos de inventario
en Detalles Jeans, Trujillo, 2024

Línea de investigación: Diseño, Manufactura y Mecanización

Sub Línea de investigación: Gestión empresarial

Autores:

Cabrejos Baltazar, José Antonio

Córdova León, Santiago Rafael Martín

Jurado evaluador:

Presidente : Velásquez Contreras, Segundo Manuel

Secretario : Sánchez Salcedo, María Mercedes

Vocal : Idrogo Oré, Elizabeth Jane

Asesor:

Urcia Cruz, Manuel

Código Orcid: <http://orcid.org/0000000182860597>

Trujillo – Perú

2024

Fecha de sustentación: 2024 / 11 / 22

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

Modelo probabilístico de período fijo para disminuir los costos de inventario
en Detalles Jeans, Trujillo, 2024

APROBADA EN CONTENIDO Y ESTILO POR:

PRESIDENTE: MS. VELÁSQUEZ CONTRERAS, SEGUNDO MANUEL

CIP: 27355

SECRETARIO: MS. SÁNCHEZ SALCEDO, MARÍA MERCEDES

CIP: 126062

VOCAL: IDROGO ORÉ, ELIZABETH JANE

CIP:

ASESOR: DR ING. URCIA CRUZ, MANUEL

CIP: 27703

DEDICATORIA

A nuestros padres,

Por apoyarnos desde el principio, por creer y confiar en nosotros, por inculcarnos el estudio y el deseo de superación, por desear siempre lo mejor para nosotros.

Por brindarnos sus enseñanzas, buenos valores y a nunca rendirnos. No hay mejor herencia que la educación.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios, por ser nuestro guía en todas las adversidades que se nos presentaron, además de bendecirnos con salud en todo momento.

Así mismo, deseamos expresar nuestros agradecimientos a la institución de enseñanza superior, la universidad privada Antenor Orrego. Por brindarnos sus instalaciones, sitio donde nos desarrollamos profesionalmente.

Por último, agradecer a nuestras grandes amistades de la universidad quienes nos proporcionaron su apoyo para llevar a cabo la tesis.

RESUMEN

El presente estudio ha tenido como finalidad la aplicación del modelo probabilístico de período fijo para disminuir los costos de inventario en Detalles Jeans, una empresa comercial de ropa para damas. El diseño del estudio ha sido no experimental y por su finalidad aplicada. El correcto uso de la gestión de stocks aumenta la satisfacción de la demanda y disminuye en gran medida los costos. La empresa presenta sobrestock en su almacén y es ocasionado por la ausencia de un adecuado control de stocks. Se llegó a esta conclusión a través del diagrama de causa y efecto donde se evaluaron todas las problemáticas dentro de la empresa. Se manejó una base de datos de cuatro años desde el 2020 hasta el 2023. Se realizó el análisis Pareto para determinar cuáles son los artículos con una presencia del 80% en las ventas. Asimismo, se realizó el pronóstico de la demanda a través del promedio móvil simple y suavización exponencial, se tuvo en cuenta el que tuvo menor error estándar a través de los indicadores MAD, MSE, MAPE. Posteriormente, se calculó el coeficiente de variación para cada producto donde todos superaron el 20% indicando que se debía aplicar el modelo de revisión periódica P. Se hallaron los costos de orden, pedido y mantenimiento. Finalmente, se evaluó el impacto económico en la empresa hallando el ahorro el cual fue S/ 29,151.30 para el año 2024, a causa de la aplicación del modelo probabilístico de período fijo.

Palabras clave: Modelo probabilístico de período fijo, disminución de costos.

ABSTRACT

The purpose of this study was to apply the fixed period probabilistic model to reduce inventory costs in Details Jeans, a women's clothing commercial company. The design of the study was non-experimental and due to its applied purpose. The correct use of inventory management increases demand satisfaction and greatly reduces costs. The company has shortages in its warehouse and it is caused by the absence of adequate stock control. This conclusion was reached through the cause and effect diagram where all the problems within the company were evaluated. A four-year database was managed from 2020 to 2023. The Pareto analysis was carried out to determine which items have a presence of 80% in sales. Likewise, the demand forecast was made through the simple moving average and exponential smoothing, taking into account the one with the lowest standard error through the MAD, MSE, MAPE indicators. Subsequently, the coefficient of variation was calculated for each product where all of them exceeded 20%, indicating that the periodic review model P should be applied. The order, ordering and maintenance costs were found. Finally, the economic impact on the company was evaluated, finding the savings which was S/ 29,151.30 for the year 2024, due to the application of the fixed period probabilistic model.

Keywords: Fixed period probabilistic model, cost reduction

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	15
1.1. Problema de investigación	15
1.1.1. Realidad problemática	15
1.1.2. Descripción del problema	18
1.1.3. Formulación del problema	18
1.2. Objetivos de la investigación.....	19
1.2.1. Objetivo general	19
1.2.2. Objetivos específicos.....	19
1.3. Justificación del estudio	19
1.3.1. Justificación teórica	19
1.3.2. Justificación práctica	19
1.3.3. Justificación metodológica	20
1.3.4. Justificación económica.....	20
II. MARCO DE REFERENCIA	20
2.1. Antecedentes del estudio.....	20
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	20
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	22
2.1.3. Antecedentes locales	23
2.2. Marco teórico	24
2.2.1. Sistema de inventario	24
2.2.2. Costos de inventario.....	27
2.2.3. Diagrama de causa y efecto	28
2.2.4. Análisis Pareto	29
2.2.5. Demanda.....	29
2.2.6. Modelos de pronóstico	30
2.3. Marco conceptual.....	33

2.4.	Sistema de hipótesis	33
2.5.	VARIABLES e indicadores	34
III.	METODOLOGÍA EMPLEADA	36
3.1.	Tipo y nivel de investigación	36
3.1.1.	Tipo de investigación	36
3.1.2.	Nivel de investigación	36
3.2.	Población y muestra de estudio	36
3.2.1.	Población	36
3.2.2.	Muestra	36
3.3.	Diseño de investigación	36
3.4.	Técnicas e instrumentos de investigación	37
3.5.	Procesamiento y análisis de datos	37
IV.	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	38
4.1.	Resultados del objetivo específico 1:	38
4.2.	Resultados del objetivo específico 2:	40
4.3.	Resultados del objetivo específico 3:	44
4.4.	Resultados del objetivo específico 4:	47
V.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	51
5.1.	Con relación al objetivo específico 1:	51
5.2.	Con relación al objetivo específico 2:	51
5.3.	Con relación al objetivo específico 3:	52
5.4.	Con relación al objetivo específico 4:	52
VI.	CONCLUSIONES	54
VII.	RECOMENDACIONES	55
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56
IX.	ANEXOS	58

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1	<i>Demanda histórica de artículos vendidos en los últimos 4 años</i>	17
TABLA 2	<i>Matriz de operacionalización</i>	34
TABLA 3	<i>Técnicas e instrumentos de recolección de datos</i>	37
TABLA 4	<i>Métodos de análisis</i>	38
TABLA 5	<i>Artículos con mayor volumen de ventas en el año 2023</i>	39
TABLA 6	<i>Método de promedio móvil simple para los pantalones marca Shava</i>	41
TABLA 7	<i>Método de suavización exponencial $\alpha= 0.10$ para los pantalones marca Shava</i>	41
TABLA 8	<i>Método de suavización exponencial $\alpha= 0.30$ para los pantalones marca Shava</i>	42
TABLA 9	<i>Método de suavización exponencial $\alpha= 0.90$ para los pantalones marca Shava</i>	42
TABLA 10	<i>Selección del modelo adecuado para los pantalones marca Shava</i>	43
TABLA 11	<i>Pronósticos de la demanda de los cinco artículos con mayor magnitud de venta para el año 2024</i>	43
TABLA 12	<i>Costo de pedido de la mercadería de Detalles Jeans en el año 2023</i>	44
TABLA 13	<i>Nivel de servicio para los cinco artículos de mayor magnitud de venta</i>	45
TABLA 14	<i>Aplicación del modelo probabilístico de período fijo para los artículos de mayor magnitud de venta en Detalles Jeans</i>	46
TABLA 15	<i>Costos actuales de los artículos pertenecientes al modelo probabilístico de período fijo de Detalles Jeans en el año 2023</i>	48
TABLA 16	<i>Aplicación del modelo probabilístico de período fijo para los artículos de Detalles Jeans para el año 2024</i>	49
TABLA 17	<i>Análisis comparativo del costo total correspondiente a los años 2023 y 2024</i>	50
TABLA 18	<i>Puntuación de las causas principales frente a la problemática</i>	58
TABLA 19	<i>Inventario presente en la empresa – base de datos</i>	60
TABLA 20	<i>Demanda de los pantalones Shava en los años 2020 hasta 2023</i>	61
TABLA 21	<i>Demanda de los shorts en los años 2020 hasta 2023</i>	61
TABLA 22	<i>Demanda de las blusas en los años 2020 hasta 2023</i>	62
TABLA 23	<i>Demanda de los pantalones Brunella en los años 2020 hasta 2023</i>	63
TABLA 24	<i>Demanda de las faldas en los años 2020 hasta 2023</i>	63
TABLA 25	<i>Ranking de ventas en el año 2023</i>	64

TABLA 26 <i>Método de promedio móvil simple para los shorts</i>	67
TABLA 27 <i>Método de suavización exponencial $\alpha= 0.10$ para los shorts</i>	68
TABLA 28 <i>Método de suavización exponencial $\alpha= 0.30$ para los shorts</i>	68
TABLA 29 <i>Método de suavización exponencial $\alpha= 0.90$ para los shorts</i>	68
TABLA 30 <i>Selección del modelo adecuado para los shorts</i>	69
TABLA 31 <i>Método de promedio móvil simple para las blusas</i>	69
TABLA 32 <i>Método de suavización exponencial $\alpha= 0.10$ para las blusas</i>	70
TABLA 33 <i>Método de suavización exponencial $\alpha= 0.30$ para las blusas</i>	70
TABLA 34 <i>Método de suavización exponencial $\alpha= 0.90$ para las blusas</i>	70
TABLA 35 <i>Selección del modelo adecuado para las blusas</i>	71
TABLA 36 <i>Método de promedio móvil simple para los pantalones marca Brunella</i> .	71
TABLA 37 <i>Método de suavización exponencial $\alpha= 0.10$ para los pantalones marca Brunella</i>	72
TABLA 38 <i>Método de suavización exponencial $\alpha= 0.30$ para los pantalones marca Brunella</i>	72
TABLA 39 <i>Método de suavización exponencial $\alpha= 0.90$ para los pantalones marca Brunella</i>	73
TABLA 40 <i>Selección del modelo adecuado para los pantalones marca Brunella</i>	73
TABLA 41 <i>Método de promedio móvil simple para las faldas</i>	74
TABLA 42 <i>Método de suavización exponencial $\alpha= 0.10$ para las faldas</i>	74
TABLA 43 <i>Método de suavización exponencial $\alpha= 0.30$ para las faldas</i>	75
TABLA 44 <i>Método de suavización exponencial $\alpha= 0.90$ para las faldas</i>	75
TABLA 45 <i>Selección del modelo adecuado para las faldas</i>	75
TABLA 46 <i>Orden de compra para los cinco artículos con mayor valor monetario en el año 2023</i>	76
TABLA 47 <i>Costo de mantenimiento de inventarios en el año 2023</i>	76

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 <i>Modelo básico de cantidad fija de pedido</i>	25
FIGURA 2 <i>Fórmula para el cálculo de la cantidad de pedido Q para el modelo P...</i>	25
FIGURA 3 <i>Esquema del diseño de investigación</i>	36
FIGURA 4 <i>Diagrama de Pareto respecto a los artículos con mayor magnitud de venta en el año 2023</i>	39
FIGURA 5 <i>Gráfica de tendencia de los pantalones marca Shava</i>	40
FIGURA 6 <i>Diagrama de causa y efecto presentando los principales problemas en la empresa de estudio</i>	59
FIGURA 7 <i>Gráfica de tendencia de los shorts</i>	65
FIGURA 8 <i>Gráfica de tendencia de las blusas</i>	66
FIGURA 9	66
FIGURA 10 <i>Gráfica de tendencia de las faldas</i>	67

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Problema de investigación

1.1.1. Realidad problemática

El control de inventarios es fundamental para perseverar el balance adecuado de almacenes. Esto conlleva obtener una mejor supervisión del stock, disminuir costos y aumentar la satisfacción de la demanda. Las empresas líderes lo toman en cuenta para poder aumentar su competitividad y productividad.

“Es una actividad que se compone de varias disciplinas en donde se interrelacionan las diferentes áreas de la organización desde la programación de compras hasta el servicio posventa; pasando por el aprovisionamiento de materias primas; la planificación y gestión de la producción; el almacenamiento, manipuleo y gestión de stock, empaques, embalajes, transporte, distribución física y los flujos de información” (Mora García, 2008, pág. 7).

El sitio web Ad Exchanger afirma que Estados Unidos tiene empresas muy destacadas como Walmart y Amazon. Estos negocios están dedicados al retail, significa que su principal característica es vender artículos de consumo masivo en enormes cantidades. Gran parte de su éxito es gracias a las distintas estrategias de inventario que utilizan. Se puede destacar el manejo de stock mínimo y máximo realizado por el software Odoo. Asimismo, automatizar el seguimiento de los proveedores para minimizar los riesgos de comunicación como recibo de pedidos, cronograma de recepción, etc. (Hercher, 2023).

Según (Cavero, 2021) en el Perú las empresas que afirman contar con un modelo de inventarios son solo el 34% a pesar de conocer que dicho modelo es clave para conseguir una logística eficiente. Esto demuestra que las demás empresas se encuentran en estado de desarrollo o incipiente.

Un inadecuado manejo del control de inventario en el caso de no tener suficiente mercancía, genera la posibilidad de perder ventas al presentarse desabastecimiento y de este modo ofrecer un mal servicio al cliente a causa

de que se retrasan los envíos de productos. Por otra parte, si hay demasiado stock llega a ser muy costoso ocasionando que se presente una gran pérdida en la rentabilidad. La planificación deficiente es una consecuencia que impacta negativamente en las empresas, es necesario efectuar un seguimiento del stock, pero al contar con un sistema de inventario defectuoso, los negocios no pueden planificar con anticipación adecuadamente (QuadMinds, 2022).

La empresa de estudio está dedicada al rubro ventas de blusas, casacas y jeans para mujeres en la ciudad de Trujillo. Es un negocio con índices muy altos de aceptación por parte del público objetivo debido a los grandes diseños en ropa que tienen gracias a sus proveedores, además del uso de marketing en sus redes sociales. Cuenta con tres establecimientos ubicados en la Av. España, dos en el centro comercial Plaza Mall y uno pequeño en el centro comercial El Virrey. La tienda principal y más grande se encuentra en el primer centro comercial ya mencionado la cual cuenta con dos puestos mientras que la otra tienda, ubicada en otra parte del mall, es más pequeña. El área de logística está encargada por 2 empleados y el trabajo se divide de la siguiente forma; cada uno se encarga de uno de los comercios pequeños mientras que en la principal lo dividen. Se realiza un control constante de inventarios en razón de identificar la cantidad de productos con exactitud y su costo. El control de stock por su naturaleza es de producto terminado.

Se ha obtenido la demanda histórica de los últimos 4 años, con esta información se calculó la desviación estándar la cual fue 125.6 dando como coeficiente de variación 21.65%. Dicha cifra al ser superior a 20% indica que se tendrá que utilizar el modelo probabilístico de período fijo en la presente investigación.

TABLA 1*Demanda histórica de artículos vendidos en los últimos 4 años*

	2020	2021	2022	2023
Enero	542	511	629	662
Febrero	655	683	719	619
Marzo	567	599	645	521
Abril	414	340	534	654
Mayo	519	391	651	726
Junio	423	367	543	601
Julio	585	461	748	836
Agosto	542	505	671	694
Setiembre	458	433	517	529
Octubre	472	449	566	599
Noviembre	507	476	618	534
Diciembre	692	655	833	954
Total	6376	5870	7674	7929
Desviación estándar		125.605		
Coefficiente de variabilidad		21.65%		

Nota. Las unidades están expresadas en cantidad de productos comprados.

1.1.2. Descripción del problema

En el último año, Detalles Jeans reportó en su informe anual un costo de inventario valorizado en S/. 506,627.79. La empresa presenta sobrestock en su inventario lo que genera problemas en su oferta y demanda. En gran medida ocurre porque el negocio no posee un modelo adecuado al efectuar el control de inventarios. Al momento de verificar el flujo en los ingresos, las salidas y las ventas que suceden dentro del establecimiento se pueden encontrar varias deficiencias, que son causadas por el manejo de un inventario manual.

La tienda presenta mucho desorden y es por la falta de compromiso y capacitación de los trabajadores. Por otra parte, la falta de supervisión diaria y el manejo arcaico de los movimientos ocasionan retrasos y pérdidas constantes en el establecimiento. El internet inestable y el complicado acceso a computadoras dificulta el trabajo y genera errores al momento de realizar algún proceso.

La empresa no cuenta con un proceso logístico establecido y en varias ocasiones frente a una incidencia recurren a la improvisación.

Después de haber analizado todos los puntos que comprenden esta problemática, es importante para el negocio aplicar un modelo probabilístico y hallar las cantidades óptimas a pedir para poder garantizar costos mínimos.

Para mayor detalle, las situaciones que engloban esta problemática se encontrarán en la figura 6 – anexos.

1.1.3. Formulación del problema

¿En qué medida el modelo probabilístico de período fijo disminuirá los costos de inventario en Detalles Jeans, Trujillo, 2024?

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo general

Aplicar el modelo probabilístico de período fijo para disminuir los costos de inventario en Detalles Jeans.

1.2.2. Objetivos específicos

- Identificar los artículos con mayor valor monetario, realizar el diagnóstico inicial del costo de inventario e ilustrar el comportamiento de la demanda.
- Determinar la demanda pronosticada de los artículos de mayor magnitud de venta.
- Determinar el tiempo de revisión del período fijo de los stocks y el número estimado de pedidos.
- Comparar los costos de inventario antes y después de aplicar el modelo probabilístico en la empresa de estudio.

1.3. Justificación del estudio

1.3.1. Justificación teórica

La presente investigación, aplicando los conocimientos obtenidos en gestión empresarial, brindará solución frente al deficiente control de stock en la empresa de estudio. La demanda probabilística e independiente será importante al momento de gestionar la cuantía a pedir.

1.3.2. Justificación práctica

El estudio facilitará la búsqueda de los productos dentro del almacén, beneficiando al personal operativo con el fin de obtener información rápida y precisa.

1.3.3. Justificación metodológica

El estudio ha utilizado el diagrama de Ishikawa como técnica para analizar el estado actual de la empresa. De igual modo, empleará el análisis Pareto para clasificar los productos de mayor demanda valorizada. Recurrirá a los métodos de promedio móvil simple y suavización exponencial para determinar el pronóstico de la demanda, herramientas que estarán disponibles para próximas investigaciones. Asimismo, aplicará los modelos de revisión del período fijo y el número estimado de pedidos.

1.3.4. Justificación económica

El presente informe reflejará un aumento en la rentabilidad de la empresa porque disminuirá los costos de inventario, pues se tendrá un mayor control de stock.

II. MARCO DE REFERENCIA

2.1. Antecedentes del estudio

2.1.1. Antecedentes internacionales

- a) (Domínguez Pérez et al. 2018), en su investigación titulada “Propuesta de clasificación de insumos para la gestión de inventarios en la industria biofarmacéutica”, evaluaron la situación del control de stocks. La herramienta que tuvo de apoyo fue el diagrama de causa-efecto. La investigación fue hecha en La Habana, Cuba y demostró que mediante una correcta gestión de inventarios se puede impactar positivamente en el orden organizativo y financiero de una empresa.

El aporte de esta investigación será la organización en el sistema logístico en una empresa.

- b) (Moreno Singüenza & Gonzáles Calle, 2021), en su investigación titulada “Administración de inventario aplicado a la ferretería Luna Pazmiño Cía. Ltda.”. Su objetivo era prevenir futuras pérdidas económicas a través de un modelo óptimo de inventario que pueda adaptarse a las necesidades y exigencias de la empresa. La investigación realizada se propuso a ser experimental-

descriptiva, con un enfoque de carácter cuantitativo. Mediante el modelo probabilístico y EOQ se hallaron el stock de seguridad y el punto de pedido. Se realizó una comparación entre las cuantías de pedidos históricos y del modelo EOQ. Los resultados mostraron similitudes con un pequeño margen de diferencia. La conclusión es que utilizar el modelo EOQ para administrar inventarios es una elección acertada, ya que se ajusta a los pedidos anteriores y también al inventario requerido en demandas futuras.

El estudio provee el análisis de la demanda que será utilizada para corroborar si la demanda es o no probabilística.

- c) (Fernández García, 2021), en su tesis titulada "Optimización de la gestión del stock en farmacia hospitalaria", tuvo como objetivo optimizar e implementar sistemas que aumenten la rentabilidad de la gestión de stock en la empresa de estudio. La herramienta de apoyo es utilizada para estimar el riesgo de rotura de stock y el MPC a través de un software. La investigación hecha en Sevilla, España logró reducir considerablemente la cantidad de encargos al distribuidor, así como el inventario promedio de sus medicamentos.

La contribución de la tesis son los procedimientos empleados que se apoyan con los datos históricos y son manejados como posibles circunstancias para la toma de decisiones.

- d) (Valencia Riquero, 2023), en su investigación de nombre "Gestión de inventario de la ferretería EL MASTER DEL COLOR ubicada en la ciudad de Babahoyo para el óptimo nivel de stock, período 2022". Tenían el propósito de aplicar el control de stock en la empresa de estudio para hallar el nivel óptimo de inventario. Se utilizó la investigación cuantitativa, documental y analítica. Utilizando como instrumento la ficha de observación utilizada con el fin de recopilar la información actual de gestión de inventario que posee la empresa para comprender su situación presente y corregir los errores en el control de stock dentro de la ferretería. Obteniendo como resultados 2 puntos de vista o temas distintos. Por un lado, el instrumento dio como resultado que el personal si recibe capacitación, pero solo en conocimientos básicos y no se incluye una formación profesional o más completa, esto suele derivar en numerosos errores de inventario por parte de la empresa, y visto desde otro punto debido

a la falta de demanda, los productos excedentes no pueden ser almacenados constantemente dentro del espacio limitado que posee la ferretería. Además, su calidad puede verse afectada por el tiempo en bodega o incluso llegar a perderse si no se les encuentra utilidad rápidamente; lo cual resultaría en cargos extra para el negocio.

Los resultados de la investigación son el uso del instrumento de la ficha de observación, que ayudará a documentar y analizar el comportamiento de los productos en el almacén.

2.1.2. Antecedentes nacionales

- a) (Arenas Portilla & Apaza, 2021), en su tesis titulada “La influencia de la agilidad del inventario en la demanda de servicios y productos”, tuvo como objetivo en el pedido de servicios y productos analizar la influencia de la agilidad de stock. La investigación fue explicativa y cualitativa. Las metodologías utilizadas son las matrices, síntesis de ideas y flujogramas. La investigación logró proponer un flujograma que plantea aumentar la agilidad de inventarios.

El análisis hecho al estudio proporciona la búsqueda de la optimización en el sistema de control de stock, evaluando las causas vinculadas a la agilidad de inventario y su participación respecto a la demanda de servicios y productos.

- b) (Torres Sandoval, 2019), en su estudio titulado “Propuesta de mejora para la gestión de inventarios en empresa de confecciones de la ciudad de Chiclayo”. Tuvo como meta minimizar los costos frente a un deficiente control de stock. La investigación fue cuantitativa. Las herramientas utilizadas fueron el modelo de cantidad económica y la matriz de kraljic. El estudio logró teóricamente disminuir la financiación en stocks de productos terminados.

El aporte de la investigación son las estrategias utilizadas para la reducción de costos en la gestión de inventario a través de la evaluación costo beneficio.

2.1.3. Antecedentes locales

- a) (Trigoso Abanto, 2021), en su investigación titulada “Sistema de gestión de stock para disminuir los costos de inventarios del almacén central de la universidad privada Antenor Orrego”, tuvo como meta disminuir los costos de stock de almacén a través un modelo de control de inventarios. La investigación ha sido descriptiva por su diseño y de tipo no aplicativa. La población ha sido conformada por todos los bienes de la distribuidora y su muestra fueron los bienes pertenecientes a la clase “A” según la clasificación ABC. Las herramientas aprovechadas fueron el software Microsoft Excel, el método Ishikawa y el diagrama de Pareto. El estudio logró aumentar la rentabilidad mediante el ahorro con respecto al año 2020.

El estudio facilita el modelo de control de inventarios el cuál servirá como guía en la investigación.

- b) (Agurto Valladolid Yoiner & Paiva Pazo, 2022), en su tesis titulada “Aplicación de un modelo de gestión de inventarios para mejorar la productividad de la empresa panadería Yoiner Piura 2020”, mejoró en gran medida el rendimiento de la panadería Yoiner por medio de un sistema de control de stocks. Fue un estudio de tipo aplicada. La población estuvo constituida por las provisiones del almacén de productos básicos de la panadería. Asimismo, la muestra es la misma debido a que son cantidades pequeñas. Se utilizaron seis tipos de proyecciones para hallar el pronóstico de la demanda. Finalmente, el autor tomando como base sus resultados, logró incrementar la productividad y rentabilidad del siguiente período de la panadería.

La contribución de la tesis es el pronóstico de la demanda.

- c) (Cedano Esquivel & Ramos Rojas, 2021) en su tesis titulada “Modelo de inventario de período fijo para el control de stock en la empresa HKH & Crewm S.A.C Salón & Spa – Trujillo”, aplicó el sistema de control de inventario para control stock en el negocio de estudio. La investigación ha sido descriptiva. La población fue integrada por todos los artículos de la empresa y la muestra fueron los tres bienes de mayor volumen de ventas. La investigación respecto

a su diseño fue no experimental. La herramienta utilizada fue el ranking de ventas. El principal resultado fue la conclusión de que cada artículo tiene su propio período de revisión lo que indica que debe ser analizado uno por uno. **La investigación brinda las técnicas utilizadas para determinar los productos de superior magnitud de venta.**

- d) (Mariño Santisteban & Uribe Sanchez, 2018), en su tesis titulada “Aplicación de un modelo de gestión de inventarios para optimizar los costos de inventario en la empresa Agualima S.A.C.”, aplicó un sistema de control de stocks basado en el modelo EOQ. El nivel de la investigación fue descriptivo y de tipo aplicada. La población estuvo conformada por las seis presentaciones envasadas de arándanos en el almacén de productos terminados. La herramienta utilizada fue el modelo para gestión de inventarios EOQ. La investigación ha permitido establecer el modelo de compras el cual será utilizado como soporte al sistema de gestión de stock de la empresa.

El estudio ofrece el modelo para economizar costos a causa de la aplicación del modelo de control de stocks.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Sistema de inventario

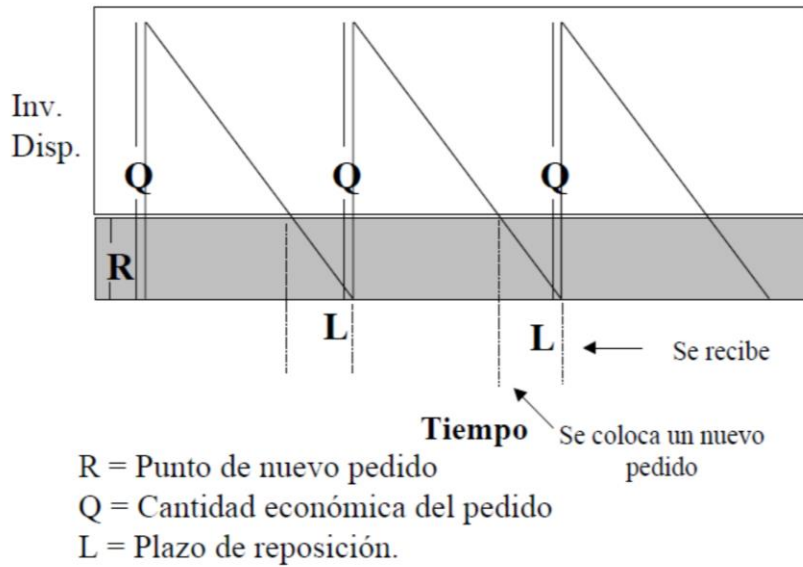
(Guerrero Salas, 2009) menciona que “un sistema de inventarios es una agrupación de elementos estructurados que ayuda a mejorar el control de las existencias y logra determinar el momento y la cantidad adecuada que hay que pedir”. Es decir, un sistema que permite anticipar el número de materiales o artículos que se necesitan para cubrir la demanda y evitar los sobrecostos.

2.2.1.1. Modelo de cantidad fija de pedidos

(Huamán Morocho & Torres Uriol, 2018) explican que “un modelo de inventario de periodo único se trata de un entorno empresarial enfocado en empresas que realizan pedidos estacionales o puntuales”.

FIGURA 1

Modelo básico de cantidad fija de pedido



2.2.1.2. Modelo de período fijo

(Chase & Jacobs, 2014, pág. 572) dicen que “en un sistema de periodo fijo, el inventario se cuenta solo en algunos momentos, como cada semana o cada mes. Es recomendable contar el inventario y hacer pedidos en forma periódica en situaciones en que los proveedores hacen visitas de rutina a los clientes y levantan pedidos para toda la línea de productos o cuando los compradores quieren combinar pedidos para ahorrar en costos de transporte”.

FIGURA 2

Fórmula para el cálculo de la cantidad de pedido Q para el modelo P

$$\begin{array}{rclcl}
 \text{Cantidad de pedido} & = & \text{Demanda promedio durante el periodo vulnerable} & + & \text{Inventarios de seguridad} & - & \text{Existencias disponibles (más el pedido, en caso de haber alguno)} \\
 q & = & \bar{d}(T+L) & + & z\sigma_{T+L} & - & I
 \end{array}$$

Para llevar a cabo un adecuado manejo de inventarios se debe tomar en consideración lo siguiente:

- **Costos:** el control de stock conlleva a una serie de gastos donde se destaca la demanda no cubierta, almacenamiento, adquisición del producto.
- **Tiempo:** el tiempo de entrega inicia desde el momento que se necesita un producto hasta su llegada a tienda. Se mide a través del tiempo de recepción de almacén, tiempo de entrega del proveedor, tiempo de realización del pedido.
- **Demanda:** la gestión es eficiente y rentable si se prevé la demanda futura de la mercadería.

a) Coeficiente de variabilidad

Para poder establecer si se aplicará un modelo probabilístico o un modelo EOQ es necesario calcular el coeficiente de variabilidad.

$$CV = \frac{\text{Desviación estándar de la demanda}}{\text{Demanda promedio}} \times 100$$

b) Período de revisión

Es el intervalo de tiempo que transcurre para que un ítem del inventario sea revisado.

$$PR = \frac{d \times L}{D}$$

Donde:

- d = demanda promedio
- L = días laborales
- D = demanda anual

c) Modelo probabilístico de período fijo con inventario de seguridad

Los pedidos se realizan cuando se determina el período de revisión (T), tomando en cuenta el inventario de seguridad que debe ser solicitado.

$$\text{Inventario de seguridad} = SS = z\sigma T + L$$

$$\text{Cantidad por pedir} = q = d(T + L) + z\sigma T + L - I$$

Donde:

- L = tiempo de entrega en días
- d = Demanda diaria promedio pronosticada
- T = número de días entre revisiones
- $\sigma T + L$ = desviación estándar de la demanda
- z = número de desviaciones estándar
- I = nivel de inventario actual

2.2.2. Costos de inventario

Según (Chase & Jacobs, 2014), dentro del control de inventario se ven involucrados los costos los cuales son necesarios para estimar una mejora.

- **Costo de mantenimiento:** Son aquellos costos relacionados con el almacenaje de un artículo y son asumidos por la empresa; ya sean costos por arrendamiento, por dinero invertido, administrar el almacén, etc.

$$\text{Costo de mantenimiento} = \left(\frac{Q}{2} + SS \right) * IC$$

Donde:

- $\frac{Q}{2}$ = inventario promedio
- SS = stock de seguridad
- IC = costo unitario de mantenimiento

- **Costo de adquisición:** Son costos administrativos que se realizan al momento de lanzar una orden de compra, es la gestión realizada con el proveedor respecto a los artículos.

$$C_{ordenar} = \left(\frac{D}{Q}\right) * S$$

Donde:

- D = demanda anual
 - Q = cantidad por ordenar
 - S = costo del lanzamiento de pedido
- **Costos de preparación:** La elaboración de un producto comprende distintos gastos como la adquisición del material, papeleo requerido, tiempo, etc.
 - **Costos de faltantes:** Ocurre cuando se acaba el stock de un bien, es el más elevado respecto a los demás.

Los costos de inventario permiten identificar los productos faltantes y de esa forma poder solicitar la cantidad óptima. También indica en qué momento se realizaría la adquisición del artículo.

$$Costo\ total\ inv = \left(\frac{D}{Q}\right) * S + \left(\frac{Q}{2} + SS\right) * IC$$

2.2.3. Diagrama de causa y efecto

Es una herramienta de calidad de causa y efecto con el objetivo de solucionar problemas mediante su identificación y análisis en un proceso para conseguir eliminarlos desde su raíz. Fue creada por Kaoru Ishikawa.

La forma correcta de utilizarlo es primero definiendo el problema, luego se pasa a categorizar las causas potenciales. Una vez efectuado, se grafican las causas potenciales y se ubican en las distintas categorías. Finalmente se determina la razón para eliminar el problema desde su raíz.

2.2.4. Análisis Pareto

“Está basado en la ley 80/20, el 80% del volumen de ventas está generada por el 20% de los productos es decir que cuando nos referimos a las mercancías almacenadas, el 80% de la inversión en stocks está concentrada en el 20% de los productos” (Escudero Serrano, 2005).

2.2.5. Demanda

Demanda probabilística y determinística

Para (Taha, 2012) “la complejidad de los modelos de inventario depende de si la demanda es determinística o probabilística”. La forma de calcularlo es mediante el coeficiente de variación, dividiendo la desviación estándar entre la media de un determinado periodo.

$$V = \frac{\text{Desviación estándar}}{\text{Media}} \times 100$$

Siguiendo estos lineamientos:

- 1) Determinístico y constante con el tiempo: Si la demanda promedio es continua y V menos del 20%
- 2) Determinístico y variable con el tiempo: Si la demanda promedio cambia considerablemente con el paso del tiempo y V es menos del 20%.
- 3) Probabilístico y estacionario a lo largo del tiempo: Si V es mayor al 20% pero aproximadamente constante.
- 4) Probabilístico y no estacionario a lo largo del tiempo: se produce cuando tanto los promedios como los coeficientes de variación varían considerablemente de mes a mes.

2.2.6. Modelos de pronóstico

2.2.6.1. Promedio móvil simple

Según (Chase & Jacobs, 2014) “una demanda permanece estable y no presenta patrones estacionales claros, un promedio móvil puede resultar efectivo para suavizar las fluctuaciones aleatorias en el pronóstico. En este caso, es preferible utilizar los datos históricos de manera directa para predecir el siguiente período”.

A medida que el período del promedio móvil se extiende, la aleatoriedad de los elementos disminuye, lo cual puede resultar mejorado en diversas situaciones. Sin embargo, si existiera una tendencia en la información analizada, esta técnica presentaría un inconveniente al retrasarse ante dicha tendencia. Por último, aunque optaría por un período más breve, daría lugar a una mayor oscilación de resultados individuales que sería posible realizar un seguimiento constante y acercado de las variaciones temporales clave; mientras que con periodos prolongados obtendríamos respuestas equitativas pero demoradas frente a cambios significativos en curso.

Su fórmula es:

$$F_t = \frac{\sum_{i=1}^n S_{t-1}}{n}$$

Donde:

- N = número total de pedidos
- S = ventas del período anterior
- F_t = predicción para el período t del promedio móvil

2.2.6.2. Suavización exponencial

(Chase & Jacobs, 2014) nos explican que “la técnica de suavización exponencial resulta conveniente cuando se requiere priorizar datos actuales y se prevé que los cambios en la serie temporal cobren mayor relevancia durante las predicciones futuras. No obstante, esta metodología podría presentar restricciones al momento de prever modificaciones bruscas o no modelos lineales dentro del conjunto de datos.

La técnica de suavizado exponencial utiliza un factor de suavizado (alfa) que determina el peso que tienen los datos recientes en comparación con los datos históricos. El valor de alfa debe estar entre 0 y 1”.

La fórmula para el suavizado exponencial es:

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

Donde:

- D_{t-1} = demanda real del t-1
- F_{t-1} = predicción de las ventas del t-1
- α = constante de nivelación o factor alfa ($0 < \alpha < 1$)
- F_t = predicción de las ventas para el t

2.2.6.3. Error del pronóstico

Según (Chopra & Meindl, 2013, pág. 194) “el error del pronóstico para un periodo t está dado por E_t ., por lo tanto, el error en el periodo t es la diferencia entre el pronóstico para el periodo t y la demanda real en el mismo periodo”.

$$E_t = \text{Demanda real} - \text{valor pronosticado}$$

a) Error cuadrático medio (MSE)

“Se relaciona con la varianza del error del pronóstico, el MSE penaliza los errores grandes mucho más que los pequeños porque todos los errores se elevan al cuadrado. Se puede utilizar de preferencia cuando el error de pronóstico tiene una distribución simétrica en torno a cero” (Chopra & Meindl, 2013, pág. 194).

$$MSE = \sum (\text{errores del pronóstico})^2 / n$$

b) Desviación media absoluta (MAD)

(Chopra & Meindl, 2013, pág. 194) dicen que “es el promedio de la desviación media absoluta en todos los periodos. La MAD es una mejor medida de error que el MSE siempre y cuando el error de pronóstico presente una distribución simétrica”.

$$MAD_n = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n A_t$$

c) Error porcentual medio absoluto (MAPE)

“EL MAPE es una buena medida del error de pronóstico cuando el pronóstico subyacente tiene una estacionalidad significativa y la demanda varía considerablemente de un periodo al siguiente” (Chopra & Meindl, 2013, pág. 194).

$$MAPE_n = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{E_t}{D_t} \right| 100}{n}$$

2.3. Marco conceptual

- **Modelo probabilístico de período fijo:** Modelo de control de inventarios que define el pedido al final de un intervalo predeterminado.
- **Comportamiento de la demanda:** Es medido a través del pronóstico, de esta forma se estima la futura demanda a corto, mediano y largo plazo.
- **Stock de seguridad:** Inventario extra que actúa frente a los imprevistos.
- **Costos de inventario:** Gastos que aparecen al momento de adquirir o almacenar el inventario.
- **Tiempo de protección:** Período donde se garantiza la seguridad y el resguardo de los bienes almacenados en un inventario.
- **Tiempo de pedido:** Afecta directamente la satisfacción del cliente, la eficiencia de la cadena de suministro y la planificación de inventarios.
- **Cantidad a pedir:** Se halla con el objetivo de equilibrar varios factores, como el costo de almacenamiento, la demanda esperada, los costos de pedido y los niveles de inventario deseados.
- **Magnitud de venta:** Es fundamental para evaluar el desempeño comercial de una empresa y entender su éxito en el mercado.
- **Nivel de servicio:** nivel de eficacia que tiene la gestión de manejo de inventarios en relación al cumplimiento de las órdenes de pedido.

2.4. Sistema de hipótesis

H: La aplicación del modelo probabilístico de período fijo disminuirá los costos de inventario en Detalles Jeans, Trujillo, 2024.

2.5. Variables e indicadores

TABLA 2

Matriz de operacionalización

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Variable independiente: Modelo probabilístico de período fijo	“En este sistema de inventario las existencias disponibles se verifican cada cierto tiempo, puede ser cada semana o a fin de mes. Al obtener el dato de las existencias en inventarios resultantes se envía una orden de pedido para regresar el	Para el desarrollo del modelo probabilístico de período fijo se realizará un análisis de los artículos de mayor magnitud de venta. Posteriormente, se hallarán los métodos de pronósticos y con esa información será	Artículos de mayor magnitud de ventas	Ranking de factores	Razón continua
			Período de revisión	$PR = \frac{d \times L}{D}$	Razón continua
			Stock de seguridad	$SS = z\sigma T + L$	Razón continua

	<p>inventario a su estado deseado. Este tipo de inventario posee un menor control sobre los niveles de existencia” (Laguna Quintana, 2010).</p>	<p>posible encontrar el período de revisión, el stock de seguridad y la cantidad de pedidos.</p>	<p>Cantidad de pedidos</p>	<p>de $q = d(T + L) + z\sigma_{T+L} - I$</p>	<p>Razón continua</p>
<p>Variable dependiente: Costos de inventario</p>	<p>“Los costos de inventario son aquellos que están relacionados con el almacenamiento, aprovisionamiento y mantenimiento del inventario en determinado período de tiempo”. (Blas López & Serrano Holguín, 2021)</p>	<p>Los costos de inventario serán hallados mediante los cálculos del costo de pedido y costo de mantenimiento.</p>	<p>Costo de adquisición</p>	<p>$\left(\frac{D}{Q}\right) \times S$</p>	<p>Razón continua</p>
			<p>Costo de mantenimiento</p>	<p>$\left(\frac{Q}{2} + SS\right) \times IC$</p>	<p>Razón continua</p>
			<p>Costo total de inventario</p>	<p>$\left(\frac{D}{Q}\right) \times S + \left(\frac{Q}{2} + SS\right) \times IC$</p>	<p>Razón continua</p>

III. METODOLOGÍA EMPLEADA

3.1. Tipo y nivel de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

Aplicada porque está enfocada a la resolución de una problemática a través de la teoría de inventarios.

3.1.2. Nivel de investigación

Explicativa porque se investigará de forma puntual un fenómeno y establecerá las relaciones de causa y efecto.

3.2. Población y muestra de estudio

3.2.1. Población

Está conformada por el número total de los artículos pertenecientes a las tres instalaciones de Detalles Jeans.

3.2.2. Muestra

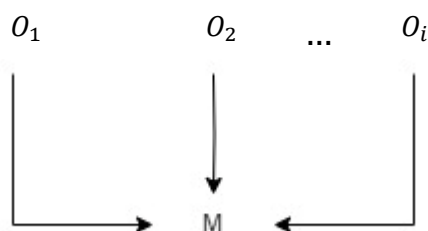
Está constituida por los artículos de mayor demanda del año 2023.

3.3. Diseño de investigación

Según su diseño, la investigación pertenece a un diseño no experimental. El investigador no manipula directamente las variables y solo contempla el fenómeno, después procede a analizarlo.

FIGURA 3

Esquema del diseño de investigación



3.4. Técnicas e instrumentos de investigación

Se presentarán los instrumentos y herramientas de investigación utilizados en el estudio.

TABLA 3

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica	Justificación	Instrumentos	Aplicado en
Análisis documental	Permitirá conseguir los datos históricos necesarios de la empresa.	Hoja de registro de datos	En la empresa de estudio
Observación	Permitirá determinar la situación actual del control de stocks y plantear mejoras	Guía de observación	Almacén de la empresa

3.5. Procesamiento y análisis de datos

De acuerdo a las técnicas estadísticas, será bajo el uso del software Microsoft Excel para procesar datos y obtener información a través del gráfico de barras y tablas de los resultados obtenidos.

TABLA 4

Métodos de análisis

Instrumento / Herramienta	Aplicación
Distribución de frecuencias y representaciones gráficas	Analizar y comparar el proceso realizado en el comercio con el propuesto.
Software Microsoft Excel	Hallar la demanda pronosticada, aplicar el modelo probabilístico de período fijo.

IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

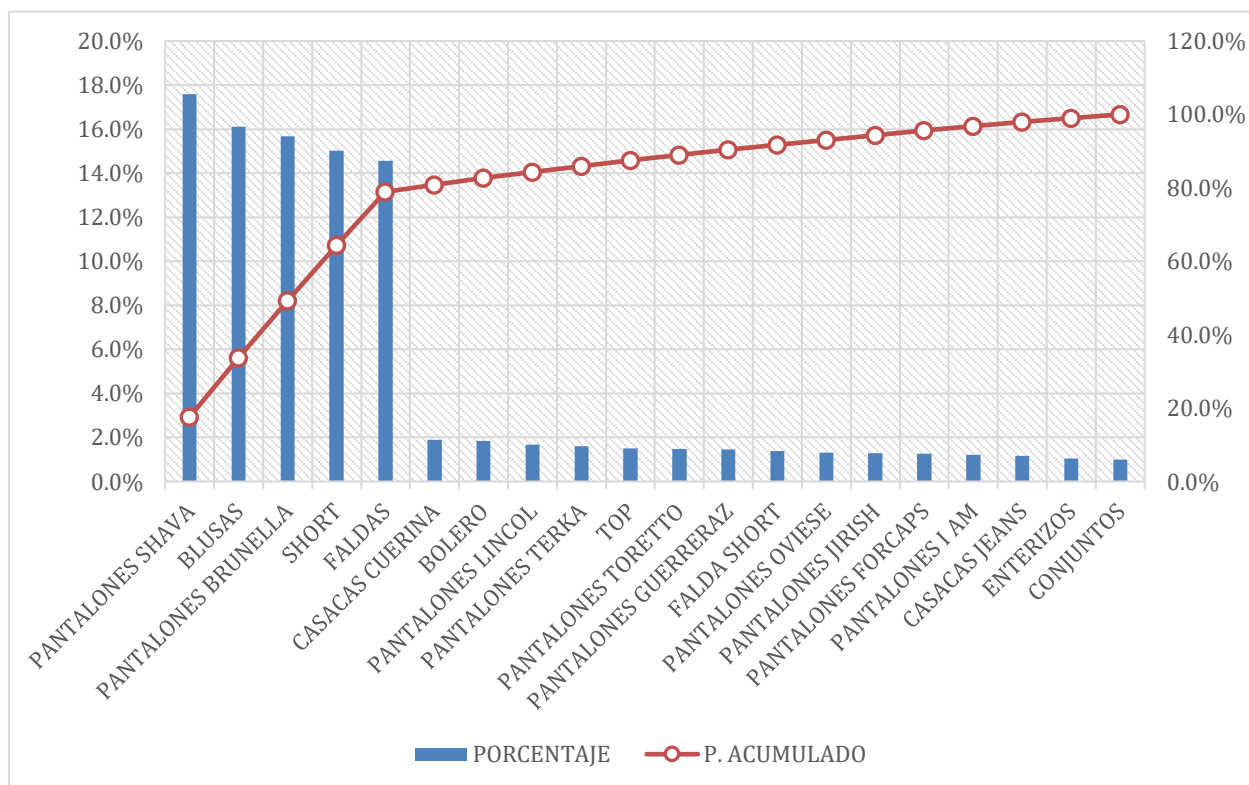
4.1. Resultados del objetivo específico 1:

Identificar los artículos con mayor valor monetario, realizar el diagnóstico inicial del costo de inventario e ilustrar el comportamiento de la demanda.

Se analizaron todos los artículos presentes en el inventario de la empresa a través del análisis de Pareto. Se determinó que los productos presentes en la tabla 5 representan el 80% de la mercadería con mayor magnitud de ventas. Para mayor detalle véase la tabla 25 – anexo.

FIGURA 4

Diagrama de Pareto respecto a los artículos con mayor magnitud de venta en el año 2023

**TABLA 5**

Artículos con mayor volumen de ventas en el año 2023

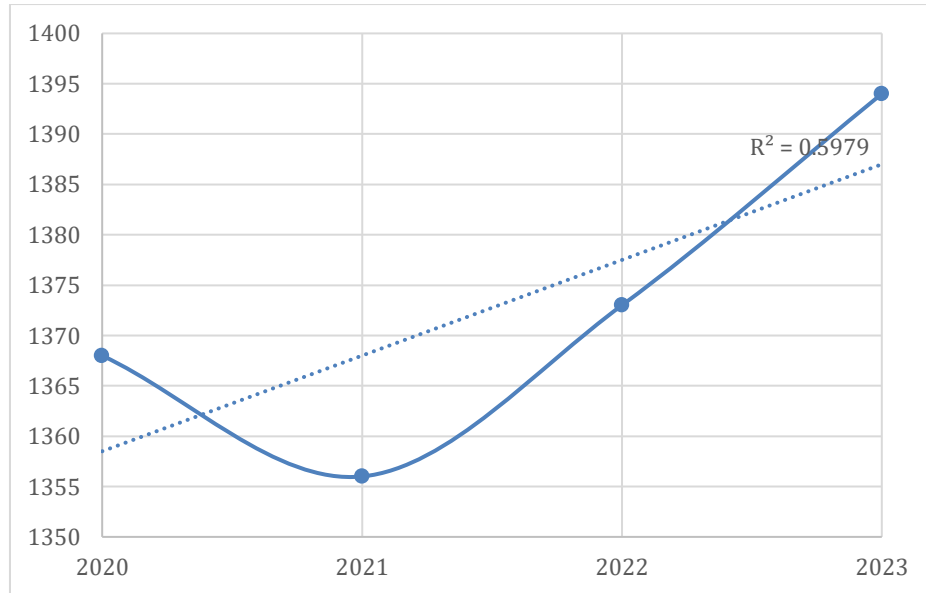
Artículos	Ventas año 2023	Costo unitario	Precio de venta	Participación en ventas
Pantalones marca Shava	1394	S/ 55.00	S/ 88.00	17.6%
Blusas	1277	S/ 45.00	S/ 68.00	16.1%
Pantalones Brunella	1242	S/ 45.00	S/ 68.00	15.7%
Shorts	1191	S/ 70.00	S/ 110.00	15.0%
Faldas	1155	S/ 40.00	S/ 75.00	14.6%

El comportamiento de la demanda fue analizado tomando como base 4 años (2020-2023). Para los pantalones marca Shava se puede observar

que hay una tendencia lineal creciente al igual que los demás artículos que pueden encontrarse en las figuras 7 - 10 en anexos.

FIGURA 5

Gráfica de tendencia de los pantalones marca Shava



4.2. Resultados del objetivo específico 2:

Determinar la demanda pronosticada de los artículos de mayor magnitud de venta.

Se realizó el pronóstico de la demanda de las prendas con mayor magnitud de venta pertenecientes a la empresa en el año 2023. La base de datos utilizada fue la demanda histórica de los años 2020 al 2023. A través de la demanda, tendencia y estabilidad se determinaron los modelos de pronósticos adecuados. Se utilizaron los siguientes métodos: promedio móvil simple y suavización exponencial. Finalmente se eligió el pronóstico idóneo en función al cálculo de los errores: MAD, MSE y MAPE.

TABLA 6*Método de promedio móvil simple para los pantalones marca Shava*

Año	Período (X)	Demanda (Y)	Pronóstico	Error absoluto	Error cuadrático	Error % absoluto
2020	1	1368				
2021	2	1356				
2022	3	1373	1362	11	121	0.80%
2023	4	1394	1364.5	29.5	870.25	2.12%
2024	5		1383.5			
SUMA				40.50	991.25	2.92%

Nota. El período considerado ha sido 2.**TABLA 7***Método de suavización exponencial $\alpha= 0.10$ para los pantalones marca Shava*

Año	Período (X)	Demanda (Y)	Pronóstico	MAD	MSE	MAPE
2020	1	1368	1368	0	0	0%
2021	2	1356	1368	12	144	0.88%
2022	3	1373	1366.80	6.20	38.44	0.45%
2023	4	1394	1367.42	26.58	706.50	1.91%
2024	5		1370.08			
SUMA				44.78	888.94	3.24%

TABLA 8

Método de suavización exponencial $\alpha= 0.30$ para los pantalones marca Shava

Año	Período (X)	Demanda (Y)	Pronóstico	MAD	MSE	MAPE
2020	1	1368	1368	0	0	0%
2021	2	1356	1368	12	144	0.88%
2022	3	1373	1364.40	8.60	73.96	0.63%
2023	4	1394	1366.98	27.02	730.08	1.94%
2024	5		1375.09			
SUMA				47.62	948.04	3.45%

TABLA 9

Método de suavización exponencial $\alpha= 0.90$ para los pantalones marca Shava

Año	Período (X)	Demanda (Y)	Pronóstico	MAD	MSE	MAPE
2020	1	1368	1368	0	0	0%
2021	2	1356	1368	12	144	0.88%
2022	3	1373	1357.20	15.80	249.64	1.15%
2023	4	1394	1371.42	22.58	509.86	1.62%
2024	5		1391.74			
SUMA				50.38	903.50	3.66%

TABLA 10*Selección del modelo adecuado para los pantalones marca Shava*

Método	MAD	MSE	MAPE	AÑO 2024
Promedio Móvil	40.50	991.25	2.92%	1383.5
S. Exponencial $\alpha = 0.10$	44.78	888.94	3.24%	1370.08
S. Exponencial $\alpha = 0.30$	47.62	948.04	3.45%	1375.09
S. Exponencial $\alpha = 0.90$	50.38	903.50	3.66%	1391.74

TABLA 11*Pronósticos de la demanda de los cinco artículos con mayor magnitud de venta para el año 2024*

ARTÍCULO	UND	DEMANDA
Pantalones Shava	UNI	1384
Short	UNI	1178
Blusas	UNI	1277
Pantalones Brunella	UNI	1216
Faldas	UNI	1138

4.3. Resultados del objetivo específico 3:

Hallar el tiempo de revisión del período fijo de los stocks y el número estimado de pedidos.

Se realizó el cálculo de los costos de pedido y el nivel de servicio. Posteriormente, se halló el coeficiente de variación de los artículos con mayor magnitud de venta identificados en el análisis Pareto. Para mayor detalle revisar las tablas 20 - 24 en anexos.

Los cinco ítems superan el 20% lo que significa que se aplicará en cada uno de ellos el modelo probabilístico de período fijo.

TABLA 12

Costo de pedido de la mercadería de Detalles Jeans en el año 2023

Costo de pedido	Cantidad	Unidad	Costo Unitario (S/)	Monto (S/)
Energía eléctrica	6.53	KW-H	2.25	14.69
Internet	0.52	Hora	0.18	0.09
Servicio telefónico	0.18	Hora	0.1	0.02
Mano de obra	1.92	Hora	6.82	13.09
Suministros				3.05
Mantenimiento de equipos	0.56	Hora	0.16	0.09
Costo total por pedido (S/)				31.04

TABLA 13*Nivel de servicio para los cinco artículos de mayor magnitud de venta*

Artículo	Costo unitario	Precio de venta	Precio descuento	Cu	Co	P	Z
Pantalones Shava	S/ 70.40	S/ 88.00	S/ 63.36	17.6	7.04	0.71	0.57
Short	S/ 54.40	S/ 68.00	S/ 48.96	13.6	5.44	0.71	0.57
Blusas	S/ 54.40	S/ 68.00	S/ 48.96	13.6	5.44	0.71	0.57
Pantalones Brunella	S/ 88.00	S/ 110.00	S/ 79.20	22	8.8	0.71	0.57
Faldas	S/ 60.00	S/ 75.00	S/ 54.00	15	6	0.71	0.57

TABLA 14

Aplicación del modelo probabilístico de período fijo para los artículos de mayor magnitud de venta en Detalles Jeans

Descripción	Demanda real 2023	Demanda promedio 2023	Demanda anual 2024	Demanda promedio diaria	Tiempo de entrega L (días)	Periodo de revisión P (días)	TP en días	Demanda TP	Desviación estándar de la demanda	Desviación en P+L	Z	Stock	Nivel meta	Posición estimada del inv.	Cantidad a ordenar Q	Número de pedidos
Pantalones																
Shava	1394	96.9	1384	5.4	4	18	22	119.02	4.41	20.76	0.57	11.75	131	21	110	14
Short	1191	101.9	1178	5	5	22	27	125.89	7.58	39.74	0.57	22.49	148	32	116	11
Blusas	1277	105.5	1277	5	4	21	25	125.12	5.79	29.23	0.57	16.54	142	25	116	12
Pantalones																
Brunella	1242	81.8	1216	5	4	17	21	102.64	4.21	19.52	0.57	11.05	114	20	94	15
Faldas	1155	95.5	1138	4	5	22	27	119.15	3.96	20.49	0.57	11.60	131	21	110	12

Los valores para los pantalones Shava fueron hallados en el siguiente procedimiento:

- Demanda real = 1394
- Demanda promedio 2023 = $\sqrt{\frac{2(\text{Demanda real 2023}) \times \text{Costo de pedido}}{\text{Costo de retención}}}$
- Demanda promedio 2023 = $\sqrt{\frac{2(1394) \times 31.04}{9.22}} = 97 \text{ UN}$
- D anual = 1384
- Demanda promedio = $\frac{1384}{260} = 5 \text{ unidades/día}$
- T = 4 días
- Período de revisión = $\frac{\text{Demanda promedio 2023} \times \text{Días laborales}}{\text{Demanda anual}}$
- $P = \frac{97 \times 260}{1384} = 18 \text{ días}$
- T protección = 18 + 4 = 22 días
- Demanda TP = 22 x 5 = 119 UN
- Desviación en P+L = 4.41 x $\sqrt{22} = 20.76$
- Stock = $SS = z\sigma_{T+L}$
- $SS = 0.57 \times 20.76 = 12 \text{ UN}$
- Nivel meta = 119 + 11.75 = 131 UN
- Posición estimada del inventario = 5.4 + 4 + 11.75 = 21
- Cantidad a ordenar = 131 – 21 = 110
- Número de pedidos = $\frac{\text{Demanda anual 2024}}{(\text{demanda promedio}) \times (\text{periodo de revisión})}$
- Número de pedidos = $\frac{1384}{(5.4) \times (18)} = 14$

4.4. Resultados del objetivo específico 4:

Comparar los costos de inventario antes y después de aplicar el modelo probabilístico en la empresa de estudio.

Los costos de mantenimiento se hallaron en la tabla 47 – anexos. Se ha determinado los costos actuales de inventario dentro del almacén en la empresa. El resultado ha sido el siguiente:

TABLA 15

Costos actuales de los artículos pertenecientes al modelo probabilístico de período fijo de Detalles Jeans en el año 2023

DESCRIPCIÓN	COSTO DE ADQUISICIÓN	COSTO DE ORDEN	COSTO DE MANTENIMIENTO	COSTO TOTAL
Pantalones Shava	S/ 107,712.00	S/ 372.48	S/ 14,940.29	S/ 123,024.77
Short	S/ 70,720.00	S/ 372.48	S/ 8,979.26	S/ 80,071.74
Blusas	S/ 75,072.00	S/ 372.48	S/ 10,689.60	S/ 86,134.08
Pantalones Brunella	S/ 117,040.00	S/ 372.48	S/ 15,908.64	S/ 133,321.12
Faldas	S/ 73,800.00	S/ 372.48	S/ 9,903.60	S/ 84,076.08
TOTAL	S/ 444,344.00		S/ 60,421.39	S/ 506,627.79

Los valores para los pantalones Shava se hallaron en el siguiente procedimiento:

- Costo de adquisición = orden de compra 2023 x costo unitario
= 1530 x 70.40 = 107712
- Costo de orden de compra = Costo total por pedido x meses del año =
31.04 x 12 = 372.48
- Costo de mantenimiento = (Costo unitario x inventario promedio) x tasa de almacenamiento = (70.40 x 135) x 13.10% x 12 = 14940.29
- Costo total = costo de adquisición + costo de orden de compra + costo de mantenimiento = 107712 + 372.48 + 14940.29 = 123024.77

En la tabla 15 se ha conseguido obtener los costos totales de los artículos, como resultado se obtuvo S/ 506,627.79. Por consiguiente, se aplicó el modelo de período fijo para conseguir los siguientes resultados:

TABLA 16

Aplicación del modelo probabilístico de período fijo para los artículos de Detalles Jeans para el año 2024

Descripción	Demanda anual 2024	Costo por unidad	Cantidad a pedir	Costo de hacer un pedido	Tiempo de entrega	Costo de compra anual	Costo de pedido anual	Costo de mantenimiento anual	Costo anual	Costo total
Pantalones Shava	1384	S/ 70.40	14	31.04	4	S/ 97,433.60	S/ 3,028.54	S/ 13,556.93	S/ 114,019.07	
Short	1178	S/ 54.40	11	31.04	5	S/ 64,083.20	S/ 3,196.57	S/ 8,637.20	S/ 75,916.97	
Blusas	1277	S/ 54.40	12	31.04	4	S/ 69,468.80	S/ 3,273.84	S/ 9,834.43	S/ 82,577.08	
Pantalones Brunella	1216	S/ 88.00	15	31.04	4	S/ 107,008.00	S/ 2,592.80	S/ 14,594.45	S/ 124,195.25	
Faldas	1138	S/ 60.00	12	31.04	5	S/ 68,280.00	S/ 3,008.96	S/ 9,479.16	S/ 80,768.12	
TOTAL	6193					S/ 406,273.60	S/ 15,100.73	S/ 56,102.16	S/ 477,476.49	

Los valores para los pantalones Shava se hallaron en el siguiente procedimiento:

- Demanda anual 2024 = 1384
- Costo por unidad = 70.40
- Cantidad a pedir = 14
- Costo de hacer un pedido = 31.04
- Tiempo de entrega = 4
- Costo de compra anual = $1384 \times 70.40 = \text{S/ } 97,433.60$
- Costo de pedido anual = $\left(\frac{1384}{14}\right) \times 31.04 = \text{S/ } 3,028.54$
- Costo de mantenimiento anual = $\text{S/ } 13,556.93$
- Costo total anual = $97433.60 + 3028.54 + 13556.93 = \text{S/ } 114,019.07$

TABLA 17

Análisis comparativo del costo total correspondiente a los años 2023 y 2024

DESCRIPCIÓN	COSTO TOTAL 2023	COSTO TOTAL 2024
Pantalones Shava	S/ 123,024.77	S/ 114,019.07
Short	S/ 80,071.74	S/ 75,916.97
Blusas	S/ 86,134.08	S/ 82,577.08
Pantalones Brunella	S/ 133,321.12	S/ 124,195.25
Faldas	S/ 84,076.08	S/ 80,768.12
TOTAL	S/ 506,627.79	S/ 477,476.49

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. Con relación al objetivo específico 1:

Identificar los artículos con mayor valor monetario, realizar el diagnóstico inicial del costo de inventario e ilustrar el comportamiento de la demanda.

(Cedano Esquivel & Ramos Rojas, 2021) manejaron los tres artículos principales empleando datos proporcionados por la empresa, con una base de datos de tres años. Por otra parte, el comportamiento de su demanda fue lineal constante y creciente. En el presente estudio, para encontrar los productos más relevantes durante el año 2023 se aplicó el análisis de Pareto con una base de datos de cuatro años. Se determinó que los ítems pertenecientes al 80% de la mercadería son los pantalones marca Shava, blusas, pantalones marca Brunella, shorts y faldas. Se pudo hallar su porcentaje de participación de ventas individualmente. Además, la demanda de todos los artículos fue lineal creciente. Se ha comprobado la importancia de las herramientas para identificar los productos con mayor importancia en un negocio.

5.2. Con relación al objetivo específico 2:

Determinar la demanda pronosticada de los artículos de mayor magnitud de venta.

Se tuvieron en cuenta tres indicadores (MAD, MSE, MAPE) al momento de seleccionar el método más exacto para el pronóstico de la demanda. (Agurto Valladolid Yoiner & Paiva Pazo, 2022) aplican distintos métodos para hallar el mejor pronóstico, consiguiendo un error absoluto del pronóstico de 8.28 mediante la técnica suavización exponencial simple. En la presente investigación, se utilizó una data de 48 meses, donde el error absoluto del pronóstico alcanzado para los pantalones marca Shava fue 40.50 y ha sido representado por un 2.92% en promedio. El método de

promedio móvil simple fue el método más exacto en la realización de los cálculos del pronóstico de la demanda. También fue empleado el método de suavización exponencial.

5.3. Con relación al objetivo específico 3:

Hallar el tiempo de revisión de período fijo de los stocks y el número estimado de pedidos.

(Trigoso Abanto, 2021) determinó el coeficiente de variabilidad, lo cual permitió una mayor exactitud al escoger el sistema adecuado de inventarios. Desarrollaron el modelo de período fijo a 15 de sus bienes, mientras que el modelo "EOQ" fue aplicado en 2 bienes. El artículo con mayor rotación perteneciente a la clase "A" fue el PAPEL BOND REPORT T/A4 donde se obtuvo como stock de seguridad 63, punto de reorden 79. En la presente investigación se tuvo en cuenta la programación de pedidos, costos y cantidades óptimas. Se escogieron los cinco artículos con mayor magnitud de venta para aplicarles el modelo probabilístico de período fijo donde en los pantalones Shava se obtuvo un stock de seguridad 12, el nivel meta 131, entre otros resultados adicionales que antes del estudio no eran distinguidos por la empresa. De esta manera, se ha comprobado que mediante la aplicación del modelo probabilístico de período fijo se incrementa la disponibilidad de bienes.

5.4. Con relación al objetivo específico 4:

Comparar los costos de inventario antes y después de aplicar el modelo probabilístico en la empresa de estudio.

Se aplicó el modelo probabilístico de período fijo, posteriormente se determinaron los costos actuales de inventario, almacenamiento y adquisición de los productos con mayor participación de ventas. (Mariño Santisteban & Uribe Sanchez, 2018) hallaron los costos de stock antes y después de aplicar el modelo donde el ahorro conseguido fue S/ 45,967.00.

En el presente estudio, se hallaron los costos de inventario antes de aplicar el sistema de gestión de stock donde se encontró un costo total de S/ 506,627.79. A través de la aplicación del modelo probabilístico de período fijo, se obtuvo un costo total de S/ 477,476.49 mostrando un ahorro de S/ 29,151.30 probando que la propuesta tiene gran eficiencia frente a la situación actual del comercio.

VI. CONCLUSIONES

El comportamiento de la demanda debe ser conocido para aplicar el modelo de control de stock que mejor se amolde. Con una base de datos mínima de 4 años.

El método de pronóstico de la demanda más adecuado en el estudio fue el promedio móvil simple y fue aplicado en los artículos de mayor participación de ventas.

El desarrollo del sistema de inventarios periódico consiguió mejorar la disponibilidad de artículos y establecieron requerimientos en los tiempos y cantidades adecuados.

El cálculo del nivel de servicio es clave para hallar un correcto stock de seguridad debido a que refleja la desviación que presenta la demanda.

Los costos de inventario han disminuido S/ 29,151.30, siendo representado por un 5.75%. La aplicación del modelo probabilístico de período fijo ha generado un mejor balance en las existencias de almacén y una mejor supervisión del stock, probando su eficiencia e impacto positivo en la gestión de stock.

VII. RECOMENDACIONES

Actualizar y supervisar el análisis al ranking de ventas de forma anual al momento de clasificar los inventarios, además del pronóstico de la demanda para evitar compras innecesarias o desabastecimiento.

Utilizar una base de datos de cuatro años como mínimo al momento de aplicar un sistema de stock.

Ampliar el análisis de los artículos de mayor volumen de venta en la empresa y comparar con los resultados ya obtenidos.

Analizar la posibilidad de implementar un software para el control de inventarios.

Asistir a los empleados en el área de logística, específicamente en el manejo de control de stock.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agurto Valladolid Yoiner, J. B., & Paiva Pazo, R. D. (2022). *Aplicación de un modelo de gestión de inventarios para mejorar la productividad de la empresa panadería Yoiner Piura 2020*. Universidad Privada Antenor Orrego (UPAO), Trujillo.
- Arenas Portilla, S. B., & Apaza, Q. L. (2021). *La influencia de la agilidad del inventario en la demanda de productos y servicios*. Universidad Peuana de Ciencias Aplicadas (UPC), Lima.
- Biscaro, L. (2022). *On inventory management for products with a stochastic selling season*. Universidad de Mannheim, Mannheim.
- Blas López, M. A., & Serrano Holguín, J. V. (2021). *Diseño de un modelo de revisión periódica de inventarios para reducir los costos de almacenamiento de la empresa Repalsa Colors S.A.C. en la ciudad de Trujillo*. Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo.
- Cavero, E. (02 de 12 de 2021). El 66% de empresas en el país tiene un nivel de gestión incipiente en su cadena de suministros. *El Comercio*. Obtenido de <https://elcomercio.pe/economia/peru/el-66-de-empresas-en-el-pais-tiene-un-nivel-de-gestion-incipiente-en-su-cadena-de-suministros-nndc-noticia/>
- Cedano Esquivel, A. R., & Ramos Rojas, C. P. (2021). *Modelo de inventario de período fijo para el control de stock en la empresa HKH & Crewn S.A.C. Salón & SPA - Trujillo*. Universidad Privada Antenor Orrego (UPAO), Trujillo.
- Chase, R. B., & Jacobs, F. R. (2014). *Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros*. Ciudad de México: Mc Graw Hill Education.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2013). *Administración de la cadena de suministro*. México: Pearson.
- Domínguez Pérez, F., Lopes Martínez, I., Felipe Valdés, P., Vallin García, A., & Cruz Ruiz, A. (2018). *Propuesta de clasificación de insumos para la gestión de inventarios en la industria biofarmacéutica. Caso de estudio en el centro de inmunología molecular*. Universidad Tecnológica de La Habana, La Habana.
- Escudero Serrano, M. J. (2005). *Almacenaje de productos*. Marainfo, Madrid.
- Fernández García, M. I. (2021). *Optimización de la gestión del stock en farmacia hospitalaria*. Universidad de Sevilla, Sevilla.
- Guerrero Salas, H. (2009). *Control de inventarios (Primera ed.)*. Ecoe Ediciones, Bogotá. doi:978-958-648-583-8

- Hercher, J. (18 de Diciembre de 2023). *Ad Exchanger*. Obtenido de <https://www.adexchanger.com/commerce/why-the-big-will-only-get-bigger-in-new-retail/>
- Huamán Morocho , K. M., & Torres Uriol, G. I. (2018). *Diseño e implementación de un modelo de gestión logística para mejorar la eficiencia en el manejo de inventarios de la corporación Argonsa S.A.C*. Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo.
- Laguna Quintana, D. (2010). *Propuesta de un sistema de gestión de inventarios para una empresa comercializadora de productos de plástico*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Lima.
- Mariño Santisteban, G. C., & Uribe Sanchez, W. J. (2018). *Aplicación de un modelo de gestión de inventarios para optimizar los costos de inventario en la empresa Agualima S.A.C*. Universidad Privada Antenor Orrego (UPAO), Trujillo.
- Mora García, L. A. (2008). *Indicadores de la gestión logística*. Bogotá : ECOE.
- Moreno Singüenza, M. C., & Gonzáles Calle, M. J. (2021). *Administración de inventario aplicado a la ferretería Luna Pazmiño Cía. Ltda*. Universidad del Azuay, Ecuador.
- Pardo Mariluz, G. N., & Ramirez Mendoza, R. N. (2019). *Gestión de inventarios para reducir los costos de inventarios de la distribuidora Marisa S.R.L. Chimbote, 2019*. Universidad César Vallejo (UCV), Trujillo.
- QuadMinds. (Setiembre de 2022). Obtenido de <https://www.quadminds.com/blog/gestion-de-inventario/>
- Taha, H. A. (2012). *Investigación de operaciones (Novena ed.)*. Pearson, México. doi:978-607-32-0796-6
- Torres Sandoval, E. P. (2019). *Propuesta de mejora para la gestión de inventarios en empresa de confecciones de la ciudad de Chiclayo*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima.
- Trigoso Abanto, J. S. (2021). *Sistema de gestión de stock para disminuir los costos de inventarios del almacén central de la universidad privada Antenor Orrego*. Universidad Privada Antenor Orrego (UPAO), Trujillo.
- Valencia Riquero, S. J. (2023). *Gestión de inventario de la ferretería EL MASTER DEL COLOR ubicada en la ciudad de Babahoyo para el óptimo nivel de stock, período 2022*. Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador.

IX. ANEXOS

TABLA 18

Puntuación de las causas principales frente a la problemática

CAUSA	SOLUCIONES	CRITERIOS						TOTAL
		FACTOR	CAUSA DIRECTA	SOLUCIÓN	FACTIBLE	MEDIBLE	BAJO COSTO	
MANO DE OBRA								
Falta de compromiso	Propuesta de metas y estímulos	3	2	2	2	2	3	14
Capacitación insuficiente	Programa de capacitación	3	2	3	3	3	4	18
MÉTODO								
Falta de supervisión	Programa de evaluación respecto al rendimiento	3	2	3	3	3	3	17
Registro arcaico del movimiento	Adquisición de lectores de códigos de barra	2	4	3	3	3	2	17
MAQUINARIA								
Pocas computadoras	Propuesta de inversión en tecnología	2	1	3	2	3	1	12
Internet inestable	Portabilidad de operador	2	1	2	2	2	2	11
MEDICIÓN								
Falta de un proceso logístico establecido	Aplicación del modelo probabilístico de período fijo	4	4	4	4	3	3	22
Falta de estandarización en los procesos existentes	Estandarizar los procesos	3	2	3	3	3	3	17
MATERIALES								
Ausencia de un sistema	Adquisición de un sistema de inventarios online	3	3	4	4	3	2	19
MEDIO AMBIENTE								
Espacio de trabajo	Implementar nuevos espacios de trabajo	2	1	2	2	2	1	10

FIGURA 6

Diagrama de causa y efecto presentando los principales problemas en la empresa de estudio

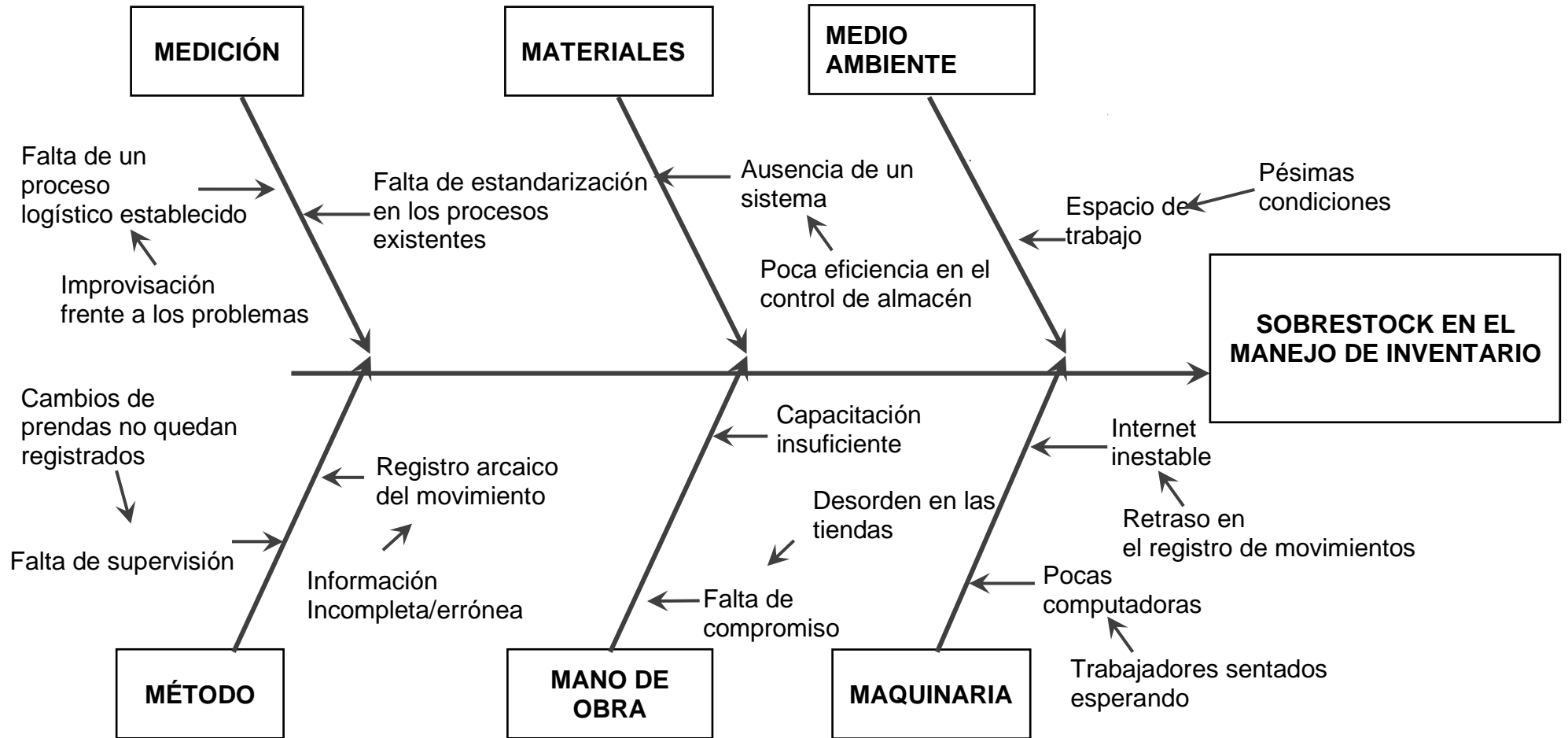


TABLA 19*Inventario presente en la empresa – base de datos*

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	PRECIO UNITARIO
PANTALONES SHAVA	426	S/ 70.40	S/ 88.00
SHORT	487	S/ 54.40	S/ 68.00
BLUSAS	471	S/ 54.40	S/ 68.00
PANTALONES BRUNELLA	208	S/ 88.00	S/ 110.00
FALDAS	255	S/ 60.00	S/ 75.00
PANTALONES JIRISH	95	S/ 112.00	S/ 140.00
CASACAS JEANS	146	S/ 68.00	S/ 85.00
PANTALONES OVIESE	107	S/ 76.00	S/ 95.00
FALDA SHORT	125	S/ 54.40	S/ 68.00
PANTALONES LINCOL	76	S/ 88.00	S/ 110.00
PANTALONES TORETTO	74	S/ 88.00	S/ 110.00
PANTALONES FORCAPS	73	S/ 84.00	S/ 105.00
CASACAS CUERINA	51	S/ 76.00	S/ 95.00
BOLERO	51	S/ 70.40	S/ 88.00
PANTALONES I AM	36	S/ 68.00	S/ 85.00
PANTALONES GUERRERAZ	21	S/ 88.00	S/ 110.00
PANTALONES TERKA	20	S/ 76.00	S/ 95.00

TOP	30	S/ 36.00	S/ 45.00
CONJUNTOS	7	S/ 148.00	S/ 185.00
ENTERIZO	11	S/ 54.40	S/ 68.00
TOTAL	3102	S/ 1,514.00	S/ 1,893.00

TABLA 20

Demanda de los pantalones Shava en los años 2020 hasta 2023

	2020	2021	2022	2023
Enero	124	119	127	123
Febrero	106	99	102	110
Marzo	95	88	97	93
Abril	89	78	82	89
Mayo	132	139	141	129
Junio	116	106	112	118
Julio	148	140	142	151
Agosto	82	78	75	76
Setiembre	89	99	104	107
Octubre	138	141	133	134
Noviembre	98	108	101	105
Diciembre	151	161	157	159
TOTAL	1368	1356	1373	1394
Desviación estándar		24.61		
Coefficiente de variabilidad		21.52%		

TABLA 21

Demanda de los shorts en los años 2020 hasta 2023

	2020	2021	2022	2023
Enero	72	65	68	75
Febrero	78	71	78	89
Marzo	91	99	87	82
Abril	83	73	87	94
Mayo	99	102	95	105
Junio	87	78	83	78

Julio	111	124	131	137
Agosto	96	93	102	88
Setiembre	88	81	94	79
Octubre	99	92	115	112
Noviembre	94	87	89	105
Diciembre	118	127	135	147
TOTAL	1116	1092	1164	1191
Desviación estándar		19.13		
Coeficiente de variabilidad		20.12%		

TABLA 22

Demanda de las blusas en los años 2020 hasta 2023

	2020	2021	2022	2023
Enero	82	87	89	93
Febrero	78	75	81	89
Marzo	76	79	79	71
Abril	93	97	91	89
Mayo	126	117	109	101
Junio	114	109	99	124
Julio	129	133	142	148
Agosto	108	109	113	102
Setiembre	91	92	95	99
Octubre	117	119	125	109
Noviembre	99	101	108	96
Diciembre	138	142	149	156
TOTAL	1251	1260	1280	1277
Desviación estándar		21.58		
Coeficiente de variabilidad		20.44%		

TABLA 23*Demanda de los pantalones Brunella en los años 2020 hasta 2023*

	2020	2021	2022	2023
Enero	83	86	73	74
Febrero	79	69	77	73
Marzo	72	73	89	72
Abril	95	98	106	101
Mayo	122	121	129	121
Junio	108	102	107	94
Julio	121	135	131	145
Agosto	104	103	103	105
Setiembre	92	86	73	93
Octubre	113	113	103	116
Noviembre	94	89	82	97
Diciembre	131	143	127	151
TOTAL	1214	1218	1200	1242
Desviación estándar		21.76		
Coeficiente de variabilidad		21.43%		

TABLA 24*Demanda de las faldas en los años 2020 hasta 2023*

	2020	2021	2022	2023
Enero	78	72	73	82
Febrero	85	82	86	77
Marzo	94	91	103	94
Abril	72	77	84	85
Mayo	98	94	102	103
Junio	83	71	81	91
Julio	98	87	84	99
Agosto	64	53	62	68
Setiembre	82	79	93	88
Octubre	105	112	116	115
Noviembre	92	99	103	109

Diciembre	122	129	134	144
TOTAL	1073	1046	1121	1155
Desviación estándar	18.65			
Coefficiente de variabilidad	20.36%			

TABLA 25

Ranking de ventas en el año 2023

Descripción	Ventas 2023	año	Participación de ventas
PANTALONES SHAVA	1394		17.58%
BLUSAS	1277		16.11%
PANTALONES BRUNELLA	1242		15.66%
SHORT	1191		15.02%
FALDAS	1155		14.57%
CASACAS	150		1.89%
CUERINA			
BOLERO	146		1.84%
PANTALONES LINCOL	132		1.66%
PANTALONES TERKA	126		1.59%
TOP	120		1.51%
PANTALONES TORETTO	118		1.49%
PANTALONES GUERRERAZ	115		1.45%
FALDA SHORT	109		1.37%

PANTALONES	103	1.30%
OVIESE		
PANTALONES	101	1.27%
JIRISH		
PANTALONES	100	1.26%
FORCAPS		
PANTALONES	97	1.22%
AM		
CASACAS JEANS	92	1.16%
ENTERIZOS	83	1.05%
CONJUNTOS	78	0.98%
TOTAL	7929	100%

Análisis de los gráficos de las demandas de los cinco artículos con mayor valor monetario pertenecientes a la clase “A”.

FIGURA 7

Gráfica de tendencia de los shorts

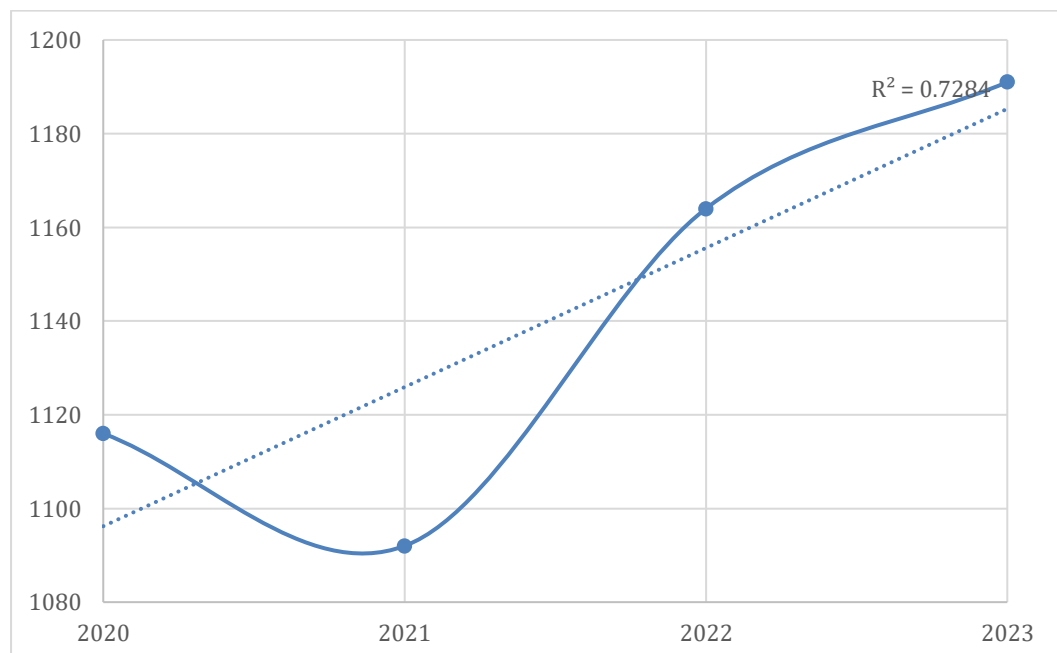


FIGURA 8

Gráfica de tendencia de las blusas

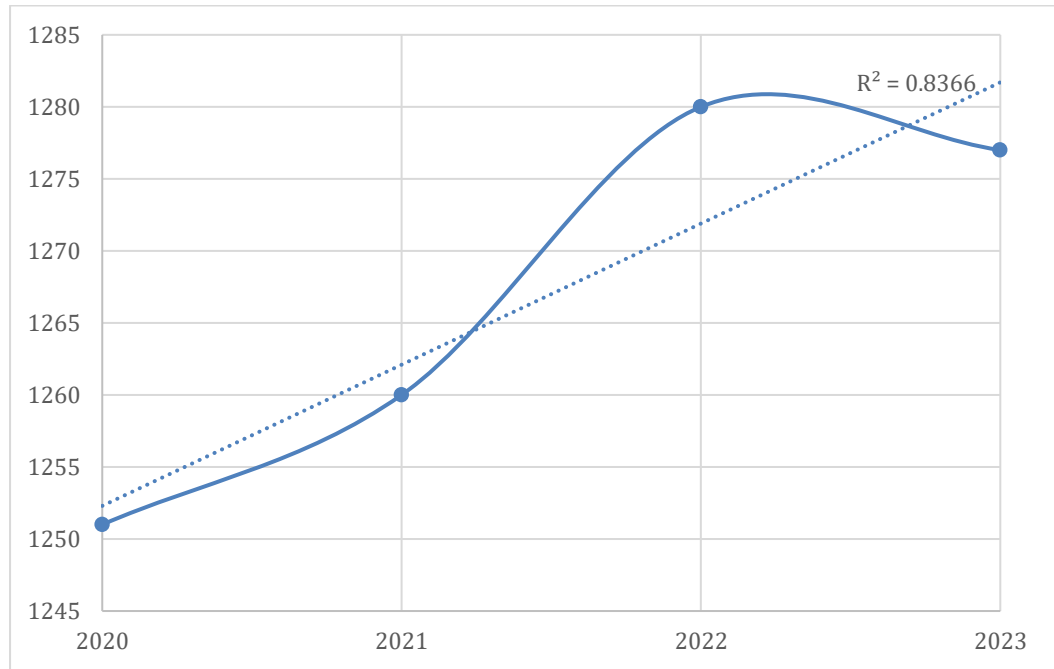


FIGURA 9

Gráfica de tendencia de los pantalones marca Brunella

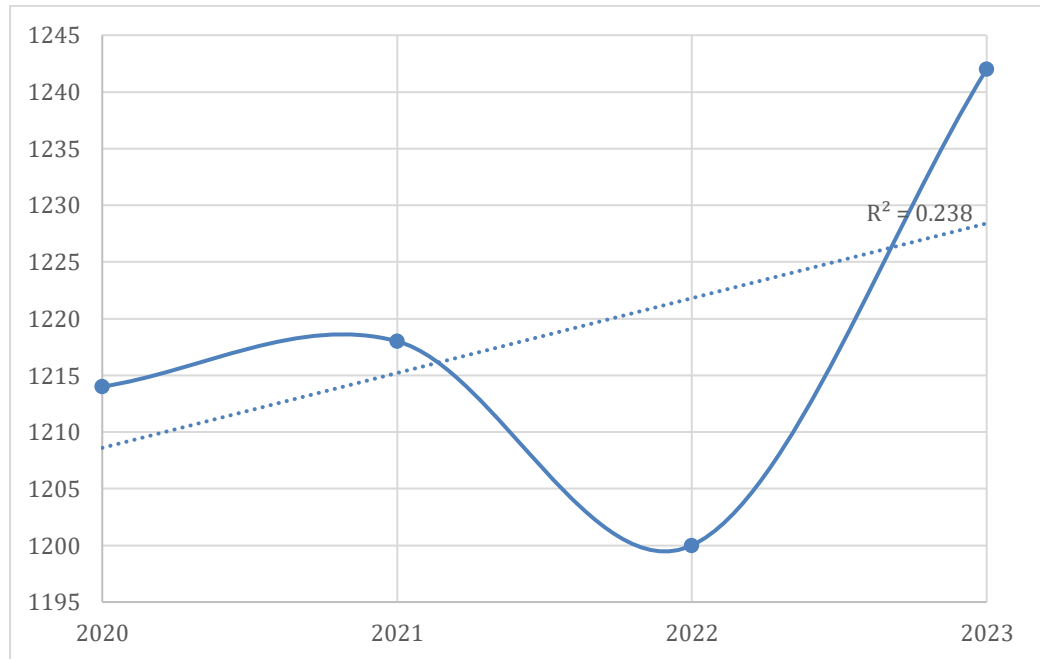
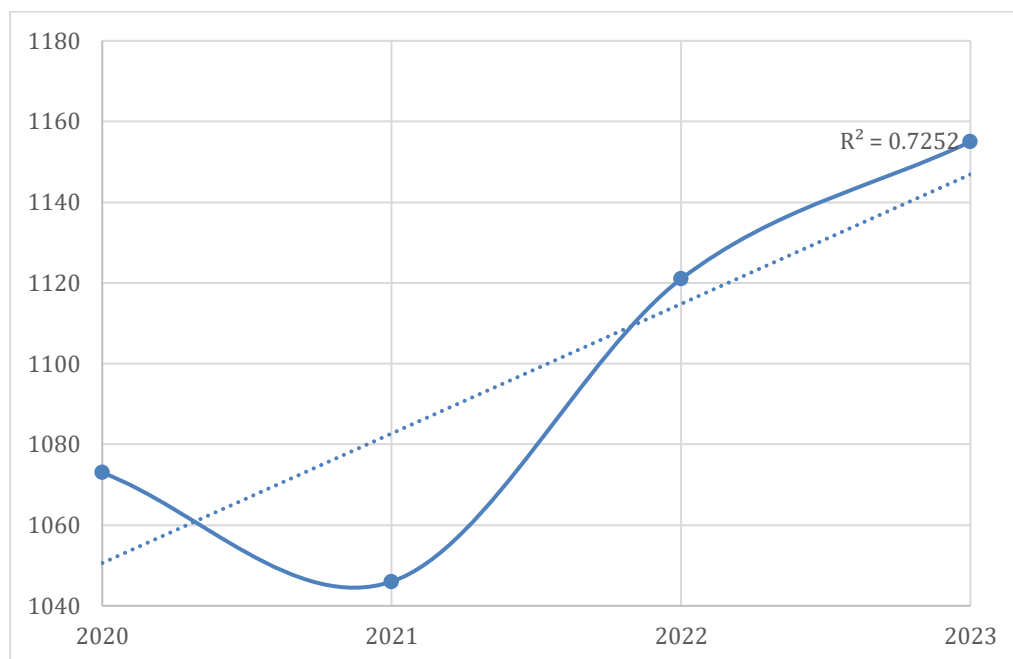


FIGURA 10

Gráfica de tendencia de las faldas



SELECCIÓN DEL PRONÓSTICO ADECUADO PARA SHORT

TABLA 26

Método de promedio móvil simple para los shorts

Año	Período (X)	Demanda (Y)	Pronóstico	Error absoluto	Error cuadrático	Error % absoluto
2020	1	1116				
2021	2	1092				
2022	3	1164	1104	60	3600	5.15%
2023	4	1191	1128	63	3969	5.29%
2024	5		1177.5			
SUMA				123	7569	10.44%

Nota. El período considerado ha sido 2.

TABLA 27*Método de suavización exponencial $\alpha= 0.10$ para los shorts*

Año	Período (X)	Demanda (Y)	Pronóstico	MAD	MSE	MAPE
2020	1	1116	1116	0	0	0%
2021	2	1092	1116	24.00	576.00	2.20%
2022	3	1164	1113.60	50.40	2540.16	4.33%
2023	4	1191	1118.64	72.36	5235.97	6.08%
2024	5		1125.88			
SUMA				146.76	8352.13	12.60%

TABLA 28*Método de suavización exponencial $\alpha= 0.30$ para los shorts*

Año	Período (X)	Demanda (Y)	Pronóstico	MAD	MSE	MAPE
2020	1	1116	1116	0	0	0%
2021	2	1092	1116	24.00	576.00	2.20%
2022	3	1164	1108.80	55.20	3047.04	4.74%
2023	4	1191	1125.36	65.64	4308.61	5.51%
2024	5		1145.05			
SUMA				144.84	7931.65	12.45%

TABLA 29*Método de suavización exponencial $\alpha= 0.90$ para los shorts*

Año	Período (X)	Demanda (Y)	Pronóstico	MAD	MSE	MAPE
2020	1	1116	1116	0	0	0%
2021	2	1092	1116	24.00	576.00	2.20%
2022	3	1164	1094.40	69.60	4844.16	5.98%
2023	4	1191	1157.04	33.96	1153.28	2.85%
2024	5		1187.60			
SUMA				127.56	6573.44	11.03%

TABLA 30*Selección del modelo adecuado para los shorts*

Método	MAD	MSE	MAPE	Año 2024
Promedio Móvil	123	7569	10.44%	1177.5
Suavización exponencial $\alpha = 0.10$	146.76	8352.13	12.60%	1125.88
Suavización exponencial $\alpha = 0.30$	144.84	7931.65	12.45%	1145.05
Suavización exponencial $\alpha = 0.90$	127.56	6573.44	11.03%	1187.60

SELECCIÓN DEL PRONÓSTICO ADECUADO PARA BLUSAS**TABLA 31***Método de promedio móvil simple para las blusas*

Año	Período (X)	Demanda (Y)	Pronóstico	Error absoluto	Error cuadrático	Error % absoluto
2020	1	1251				
2021	2	1260				
2022	3	1280	1255.5	24.50	600.25	1.91%
2023	4	1277	1270	7.00	49.00	0.55%
2024	5		1278.5			
SUMA				31.50	649.25	2.46%

Nota. El período considerado ha sido 2.

TABLA 32*Método de suavización exponencial $\alpha= 0.10$ para las blusas*

Año	Período (X)	Demanda (Y)	Pronóstico	MAD	MSE	MAPE
2020	1	1251	1251	0	0	0%
2021	2	1260	1251	9	81	0.71%
2022	3	1280	1251.90	28.10	789.61	2.20%
2023	4	1277	1254.71	22.29	496.84	1.75%
2024	5		1256.94			
SUMA				59.39	1367.45	4.66%

TABLA 33*Método de suavización exponencial $\alpha= 0.30$ para las blusas*

Año	Período (X)	Demanda (Y)	Pronóstico	MAD	MSE	MAPE
2020	1	1251	1251	0	0	0%
2021	2	1260	1251	9	81	0.71%
2022	3	1280	1253.70	26.30	691.69	2.05%
2023	4	1277	1261.59	15.41	237.47	1.21%
2024	5		1266.21			
SUMA				50.71	1010.16	3.98%

TABLA 34*Método de suavización exponencial $\alpha= 0.90$ para las blusas*

Año	Período (X)	Demanda (Y)	Pronóstico	MAD	MSE	MAPE
2020	1	1251	1251	0	0	0%
2021	2	1260	1251	9	81	0.71%
2022	3	1280	1259.10	20.90	436.81	1.63%
2023	4	1277	1277.91	0.91	0.83	0.07%
2024	5		1277.09			
SUMA				30.81	518.64	2.42%

TABLA 35*Selección del modelo adecuado para las blusas*

Método	MAD	MSE	MAPE	Año 2024
Promedio Móvil	31.50	649.25	2.46%	1278.5
Suavización exponencial $\alpha = 0.10$	59.39	1367.45	4.66%	1256.94
Suavización exponencial $\alpha = 0.30$	50.71	1010.16	3.98%	1266.21
Suavización exponencial $\alpha = 0.90$	30.81	518.64	2.42%	1277.09

SELECCIÓN DEL PRONÓSTICO ADECUADO PARA PANTALONES
BRUNELLA

TABLA 36*Método de promedio móvil simple para los pantalones marca Brunella*

Año	Período (X)	Demanda (Y)	Pronóstico	Error absoluto	Error cuadrático	Error % absoluto
2020	1	1214				
2021	2	1218				
2022	3	1200	1216	16	256	1.33%
2023	4	1242	1209	33	1089	2.66%
2024	5		1221			
SUMA				49	1345	3.99%

Nota. El período considerado ha sido 2.

TABLA 37

Método de suavización exponencial $\alpha= 0.10$ para los pantalones marca Brunella

Año	Período (X)	Demanda (Y)	Pronóstico	MAD	MSE	MAPE
2020	1	1214	1214	0	0	0%
2021	2	1218	1214	4	16	0.33%
2022	3	1200	1214.40	14.40	207.36	1.20%
2023	4	1242	1212.96	29.04	843.32	2.34%
2024	5		1215.86			
SUMA				47.44	1066.68	3.87%

TABLA 38

Método de suavización exponencial $\alpha= 0.30$ para los pantalones marca Brunella

Año	Período (X)	Demanda (Y)	Pronóstico	MAD	MSE	MAPE
2020	1	1214	1214	0	0	0%
2021	2	1218	1214	4	16	0.33%
2022	3	1200	1215.20	15.20	231.04	1.27%
2023	4	1242	1210.64	31.36	983.45	2.52%
2024	5		1220.05			
SUMA				50.56	1230.49	4.12%

TABLA 39

Método de suavización exponencial $\alpha= 0.90$ para los pantalones marca Brunella

Año	Período (X)	Demanda (Y)	Pronóstico	MAD	MSE	MAPE
2020	1	1214	1214	0	0	0%
2021	2	1218	1214	4	16	0.33%
2022	3	1200	1217.60	17.60	309.76	1.47%
2023	4	1242	1201.76	40.24	1619.26	3.24%
2024	5		1237.98			
SUMA				61.84	1945.02	5.04%

TABLA 40

Selección del modelo adecuado para los pantalones marca Brunella

Método	MAD	MSE	MAPE	Año 2024
Promedio Móvil	49	1345	3.99%	1221
Suavización exponencial $\alpha = 0.10$	47.44	1066.68	3.87%	1215.86
Suavización exponencial $\alpha = 0.30$	50.56	1230.49	4.12%	1220.05
Suavización exponencial $\alpha = 0.90$	61.84	1945.02	5.04%	1237.98

SELECCIÓN DEL PRONÓSTICO ADECUADO PARA FALDAS

TABLA 41

Método de promedio móvil simple para las faldas

Año	Período (X)	Demanda (Y)	Pronóstico	Error absoluto	Error cuadrático	Error % absoluto
2020	1	1073				
2021	2	1046				
2022	3	1121	1059.5	61.5	3782.25	5.49%
2023	4	1155	1083.5	71.5	5112.25	6.19%
2024	5		1138			
SUMA				133	8894.50	11.68%

Nota. El período considerado ha sido 2.

TABLA 42

Método de suavización exponencial $\alpha= 0.10$ para las faldas

Año	Período (X)	Demanda (Y)	Pronóstico	MAD	MSE	MAPE
2020	1	1073	1073	0	0	0%
2021	2	1046	1073	27	729	2.58%
2022	3	1121	1070.30	50.70	2570.49	4.52%
2023	4	1155	1075.37	79.63	6340.94	6.89%
2024	5		1083.33			
SUMA				157.33	9640.43	14.00%

TABLA 43*Método de suavización exponencial $\alpha= 0.30$ para las faldas*

Año	Período (X)	Demanda (Y)	Pronóstico	MAD	MSE	MAPE
2020	1	1073	1073	0	0	0%
2021	2	1046	1073	27	729	2.58%
2022	3	1121	1064.90	56.10	3147.21	5.00%
2023	4	1155	1081.73	73.27	5368.49	6.34%
2024	5		1103.71			
SUMA				156.37	9244.70	13.93%

TABLA 44*Método de suavización exponencial $\alpha= 0.90$ para las faldas*

Año	Período (X)	Demanda (Y)	Pronóstico	MAD	MSE	MAPE
2020	1	1073	1073	0	0	0%
2021	2	1046	1073	27	729	2.58%
2022	3	1121	1048.70	72.30	5227.29	6.45%
2023	4	1155	1113.77	41.23	1699.91	3.57%
2024	5		1150.88			
SUMA				140.53	7656.20	12.60%

TABLA 45*Selección del modelo adecuado para las faldas*

Método	MAD	MSE	MAPE	Año 2024
Promedio Móvil	133	8894.50	11.68%	1138
Suavización exponencial $\alpha = 0.10$	157.33	9640.43	14.00%	1083.33
Suavización exponencial $\alpha = 0.30$	156.37	9244.70	13.93%	1103.71
Suavización exponencial $\alpha = 0.90$	140.53	7656.20	12.60%	1150.88

TABLA 46

Orden de compra para los cinco artículos con mayor valor monetario en el año 2023

	Pantalones Shava	Short	Blusas	Pantalones Brunella	Faldas
Ene	140	110	130	120	100
Feb	140	120	120	120	110
Mar	130	120	120	110	100
Abr	130	120	110	100	100
May	130	110	110	110	100
Jun	120	110	110	110	100
Jul	120	110	110	110	100
Ago	130	100	110	110	100
Set	120	100	110	100	100
Oct	120	100	120	120	110
Nov	120	100	110	110	100
Dic	130	100	120	110	110
TOTAL	1530	1300	1380	1330	1230

TABLA 47

Costo de mantenimiento de inventarios en el año 2023

	TASA	COSTO UNITARIO	INVENTARIO PROMEDIO	COSTO RETENCIÓN	DE COSTO MANTENIMIENTO	DE
Pantalones Shava	13.1%	S/ 70.40	135	S/ 9.22	S/ 14,940.29	
Shorts	13.1%	S/ 54.40	105	S/ 7.13	S/ 8,979.26	
Blusas	13.1%	S/ 54.40	125	S/ 7.13	S/ 10,689.60	
Pantalones Brunella	13.1%	S/ 88.00	115	S/ 11.53	S/ 15,908.64	
Faldas	13.1%	S/ 60.00	105	S/ 7.86	S/ 9,903.60	

Fuente: Área administrativa de la empresa Detalles Jeans