



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

“Gestión de inventarios para reducir costos en almacén de Matricera
de la empresa Boyles Bros Diamantina S.A., Ate, 2022”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial

AUTORES:

Mendoza Briceño Felix Pedro (ORCID: 0000-0002-0425-9066)

Tolentino Torres Briyghith Mariori (ORCID: 0000-0003-1135-9193)

ASESOR

Magister Freddy Armando Ramos Harada (ORCID: 0000-0002-3619-5140)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

Lima – Perú

2022

Dedicatoria

El presente proyecto de investigación está dirigido a nuestros seres queridos que nos dieron su apoyo incondicional, sin su aliento no habríamos logrado una meta más en nuestra vida profesional.

Agradecimientos

Primero, damos las gracias a Dios por brindarnos nuestra salud, sabiduría y las energías para seguir adelante y así poder lograr nuestras metas. En segundo lugar, a nuestros familiares por todo el apoyo que nos brindan en el día a día. En tercer lugar, a nuestros asesores por dedicarnos su tiempo y conocimientos durante esta formación profesional.

| | |
|------------------------------|--|
| Dedicatoria | |
| Agradecimiento | |
| Índice de tablas | |
| Índice de gráficos y figuras | |
| Resumen | |
| Abstracta | |

Índice de contenidos

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

| | |
|--------------------------------|----|
| Realidad Problemática..... | 02 |
| Justificación del estudio..... | 03 |
| Objetivos..... | 04 |

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

| | |
|---------------------------------------|----|
| Marco Teórico..... | 07 |
| Antecedentes Nacionales..... | 07 |
| Antecedentes Internacionales..... | 08 |
| Teorías Relacionadas..... | 10 |
| Gestión de Inventarios..... | 10 |
| Análisis ABC..... | 10 |
| Stock de seguridad..... | 11 |
| Cantidad de pedido Económico EOQ..... | 13 |
| Costos de inventarios..... | 13 |

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

| | |
|---|----|
| 3.1 Tipo y diseño de investigación..... | 17 |
| 3.2. Variables y operacionalización..... | 18 |
| 3.3. Población, muestra y muestreo..... | 27 |
| 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos..... | 27 |
| 3.5. Procedimientos..... | 28 |
| 3.6. Método de análisis de datos..... | 30 |
| 3.7. Aspectos éticos..... | 30 |
| | |
| IV RESULTADOS..... | 31 |
| V. DISCUSIÓN..... | 53 |
| VI. CONCLUSIONES..... | 56 |
| VII. RECOMENDACIONES..... | 56 |
| REFERENCIAS..... | 58 |
| ANEXOS..... | 64 |

Índice de tablas:

| | |
|---|----|
| Tabla 01: Componentes de costos para calcular mantenimiento de inventarios..... | 15 |
| Tabla 02: Matriz de operacionalidad..... | 25 |
| Tabla 03: Matriz de Consistencias..... | 26 |
| Tabla 04: costo optimo vs costo actual..... | 32 |
| Tabla 05: selección de artículos para el estudio..... | 33 |
| Tabla 06: Costos de ordenar un pedido..... | 34 |
| Tabla 07: Costos de mantener inventarios..... | 34 |
| Tabla 08: Cálculo de los pronósticos..... | 34 |
| Tabla 09: cálculo de EOQ, N, Pr..... | 35 |
| Tabla 10: Costos de la inversión..... | 37 |
| Tabla 11: Análisis de duración de inventarios..... | 39 |
| Tabla12: estadísticos descriptivos duración de inventario..... | 40 |
| Tabla 13: Análisis de la rotación de inventarios..... | 41 |
| Tabla 14: estadísticos descriptivos rotación de inventario..... | 42 |
| Tabla 15: Análisis del tiempo promedio de despacho..... | 42 |
| Tabla 16: estadísticos descriptivos de tiempo promedio de despacho..... | 43 |
| Tabla 17: Costo de almacenamiento promedio..... | 44 |
| Tabla 18: estadísticos descriptivos de costo promedio de mantenimiento..... | 45 |
| Tabla 19: Análisis de costo de adquisición promedio..... | 45 |
| Tabla 20: estadísticos descriptivos de costo promedio de adquisición..... | 46 |
| Tabla 21: Prueba de Normalidad de Costos de Inventarios..... | 47 |
| Tabla 22: Estadísticos descriptivos de hipótesis general..... | 48 |
| Tabla 23: Pruebas no paramétricas con wilcoxin: Costo de Inventario..... | 49 |
| Tabla24: Prueba de normalidad de los costos promedio de mantenimiento..... | 50 |
| Tabla25: Estadísticos descriptivos de costo promedio de mantenimiento..... | 50 |

| | |
|---|----|
| Tabla26: Resultado del estadígrafo wilcoxon. Costos promedios de mantenimiento..... | 51 |
| Tabla27: Prueba de normalidad de los costos promedio de adquisición..... | 51 |
| Tabla 28: Estadísticos descriptivos Segunda Hipótesis Específica..... | 52 |
| Tabla29: Resultado del estadígrafo wilcoxon. Costos promedios de adquisición..... | 53 |

Índice de figuras:

| | |
|--|----|
| Figura 01: Diagrama de Ishikawa..... | 04 |
| Figura 02: Frecuencia de actividades..... | 05 |
| Figura 03: Diagrama de Pareto..... | 05 |
| Figura 04: Clasificación ABC, representación gráfica. | 11 |
| Figura 05: Fórmula EOQ. | 13 |
| Figura 06: Diseño pre experimental. | 18 |
| Figura 07: Categoría según su clasificación..... | 21 |
| Figura 08: La Clasificación denominada ABC..... | 21 |
| Figura 09: Costos Totales..... | 24 |
| Figura 10: Comparación de costos..... | 33 |
| Figura 11: Pronósticos de la demanda. | 35 |
| Figura 12: Propuesta de layout según clasificación ABC de los artículos..... | 36 |
| Figura 13: Antes de implementación..... | 36 |
| Figura 14: Después de implementación..... | 36 |
| Figura 15: exponiendo el modelo a implementar..... | 38 |
| Figura 16: Verificación de los inventarios. | 38 |
| Figura 17: Resultados del pre-test y pos-test de duración de inventarios..... | 40 |
| Figura 18: Resultados del pre-test de rotación de inventarios..... | 42 |
| Figura 19: Resultados del tiempo promedio de despacho..... | 43 |
| Figura 20: Costo promedio de mantenimiento..... | 44 |
| Figura 21: Resultados del pre-test y pos-test de los costos de adquisición promedio..... | 46 |

Resumen

Con la presente tesis lo que buscamos es implementar un modelo de gestión de los inventarios con la misión de reducir los costos de inventarios del almacén del área de Matricera de la empresa Boyles Bros Diamantina S.A. Al realizar la inspección al área y realizar las consultas al encargado nos informamos que no tenían un modelo de gestión, todo lo realizaban por la experiencia de años en el cargo, desconocían las técnicas de gestión. El estudio realizado se basó en 15 artículos, los cuales se encuentran en el grupo A, encontrados luego de aplicar clasificación ABC. Es decir, los artículos de alta rotación y de mayor aporte económico. Con las demandas y los pronósticos calculados, Se pudo obtener los costos totales actuales S/. 2, 210,136.61 y como resultado de los costos totales óptimos, nos resultó S/. 1, 350,419.07. Estos cálculos se basan en el periodo abril del 2021 a marzo del 2022. Los resultados nos indican que hay una reducción de 38.90% en los costos totales de los inventarios posterior a la aplicación del modelo propuesto. Que finalmente beneficia a la empresa Boyles Bros.

Palabras claves: Costos de inventarios, demanda, pronósticos, rotación de inventarios.

Abstract

With this thesis, what we seek is to implement an inventory management model in order to reduce the inventory costs of the warehouse in the Tooling area of the company Boyles Bros Diamantina S.A. When carrying out the inspection of the area and making inquiries to the person in charge of the area, we were informed that they did not have a management process, everything was done due to the experience of years in the position, and they were unaware of the management models. The study carried out was based on 15 articles, which are in-group A, found after applying the ABC classification. That is to say, the articles of high rotation and of greater economic contribution. With the demands and the calculated forecasts, it was possible to obtain the current total costs S/. 2,210,136.61 And as a result of the optimal total costs, it was S/. 1,350,419.07. these calculations are based on the period from April 2021 to March 2022. The results indicate that there is a 38.90% reduction in the total costs of inventories after the application of the proposed model. Which ultimately benefits the Boyles Bros Company.

Keywords: Inventory costs, demand, forecasts, inventory turnover.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Realidad Problemática

En el **ámbito internacional**, las grandes empresas buscan nuevos métodos de gestión de inventarios, porque unos mundos globalizados los hacen priorizar sus estrategias; en estos últimos años se ha dado una revolución de las tecnologías; y en telecomunicación, todo esto abrió un nuevo mercado digital. Por lo tanto, los inventarios para las empresas es su principal capital de negocio; los cuales buscan maximizar sus beneficios. En gestión de inventario, los objetivos se orientan a reducir los niveles de existencias al mínimo; así como asegurar el producto, en el momento pertinente al cliente o al área de producción, (Suárez, 2012, p. 43). La empresa CISCO SYSTEMS ocupa un lugar importante; su cadena de suministros es automatizada y digitalizada y apostó por la economía circular y una política de protección al medio ambiente. En el contexto nacional, en la actualidad, las empresas peruanas están pasando por un gran cambio, a consecuencia de la pandemia: adaptándose rápidamente a las tecnologías digitales; los obliga a buscar soluciones efectivas a sus problemas económicos y reforzar su estructura operacional y financiera. Una regla común, en todas las situaciones, es el deterioro de la política del proceso tecnológico, por ausencia de investigación y desarrollo; bajo crecimiento técnico por elemento del estado, dificulta el crecimiento de industrias de insumos y máquinas sin relación extranjera, (Ayeen y Hernán, 2019) En el **contexto local**, en la empresa Boyles Bros Diamantina S.A., específicamente, en el área de Matriceria, donde se fabrican los moldes y sus componentes realizados a partir de grafito; se observa que no tienen un método de gestión de inventarios. El encargado del área en base a su experiencia realiza la generación de órdenes de trabajo y como consecuencia se tiene un sobre stock de algunos artículos que al pasar el tiempo se vuelven obsoletos y teniéndolos almacenados por años. Esta investigación tendrá el objetivo de encontrar los problemas de esta área y proponer una solución, usando las herramientas de ingeniería, (Ishikawa y Pareto).

Del análisis anterior, se infiere que el **problema de investigación**, para este estudio queda establecido: ¿En qué medida la gestión de inventarios reduce los costos del almacén de Matricería de la empresa Bros Diamantina S.A., Ate, Lima, 2022? De la misma manera se abordó dos dimensiones para formular los problemas específicos. Primero, ¿En qué medida la gestión de inventarios reduce los costos de mantenimiento del almacén de Matricería de la empresa Bros Diamantina S.A., Ate, Lima, 2022? Y segundo, ¿En qué medida la gestión de inventarios reduce los costos de adquisición del almacén de Matricería de la empresa Bros Diamantina S.A., Ate, Lima, 2022?

Este estudio encuentra su **justificación** o razón de ser, en cuatro aspectos. Desde el punto de vista práctico, el manejo de inventarios con eficiencia técnica implica salvaguardar la inversión de la empresa, para un funcionamiento exitoso y una exigencia futura de su mercado (Pérez, 2019, p.45). Teóricamente, este estudio ha percibido la gestión de inventario desde el ciclo Deming de mejora continua, teoría del aprendizaje organizacional de Senté (2013) y del modelo de gestión de inventario de González (2020). De la misma manera, los altos costos del almacén son interpretados a, b y c. “Se demuestra que la contabilidad de costos está relacionada con la rentabilidad en la empresa. Los resultados muestran que la aplicación de métodos de contabilidad de costos depende de la asignación de costos a diferentes objetivos de costos” (ARELLANO, 2017, p. 11). Para una empresa todo lo que gasta es un costo que requiere para el funcionamiento del proceso productivo. Y estos costos son las actividades críticas que requieren un alto control para definir su estructura de costos (RUEDA, 2012, p. 4). Esta investigación tiene una **relevancia social** al llegar a involucrar a todos los trabajadores de la empresa Boyles Bros Diamantina S.A., Ate; en el área de matricera, estarán comprometidos en buscar la reducción y el crecimiento de la empresa, tomando en cuenta que el crecimiento de la empresa será beneficioso para todos. Así mismo, tiene una pertinencia **económica**; pues directamente será beneficiada la empresa Boyles Bros Diamantina S.A., Ate, en el área de matricera y toda la empresa en general; pues al reducirse el costo de almacenamiento, la mejora será muy notable cuando se vea el incremento de ganancias, mostrando una factibilidad y eficacia de la gestión de los inventarios.

Finalmente, esta investigación tendrá una trascendencia temporal porque conforme avance los años; las empresas van a requerir de la gestión de inventarios para reducir sus costos; y territorialmente, los resultados de estudios servirán como un referente no solo para las empresas limeñas sino de otras regiones del país.

En este estudio, a partir de los constructos teóricos asumidos, se ha formulado una **hipótesis general** y **dos hipótesis específicas**. Así, H_a = La gestión de inventarios reduce significativamente los costos del almacén el de Matricería de la empresa Bros Diamantina S.A., Ate, Lima, 2022; h_1 = La gestión de inventarios reduce significativamente los costos de mantenimiento del almacén de Matricería de la empresa Bros Diamantina S.A., Ate, Lima, 2022; h_2 = La gestión de inventarios reduce significativamente los costos de adquisición del almacén de Matricería de la empresa Bros Diamantina S.A., Ate, Lima, 2022.

Con respecto a los propósitos de esta investigación, como **objetivo general** es comprobar si la gestión de inventarios reduce significativamente los costos del almacén de Matricería de la empresa Bros Diamantina S.A., Ate, Lima, 2022. Y como **objetivos específicos** son: a) Determinar si la gestión de inventarios reduce significativamente los costos de mantenimiento del almacén de Matricería de la empresa Bros Diamantina S.A., Ate, Lima, 2022; y b) Determinar si la gestión de inventarios reduce significativamente los costos de adquisición del almacén de Matricería de la empresa Bros Diamantina S.A., Ate, Lima, 2022.

Figura 01: Diagrama de Ishikawa.

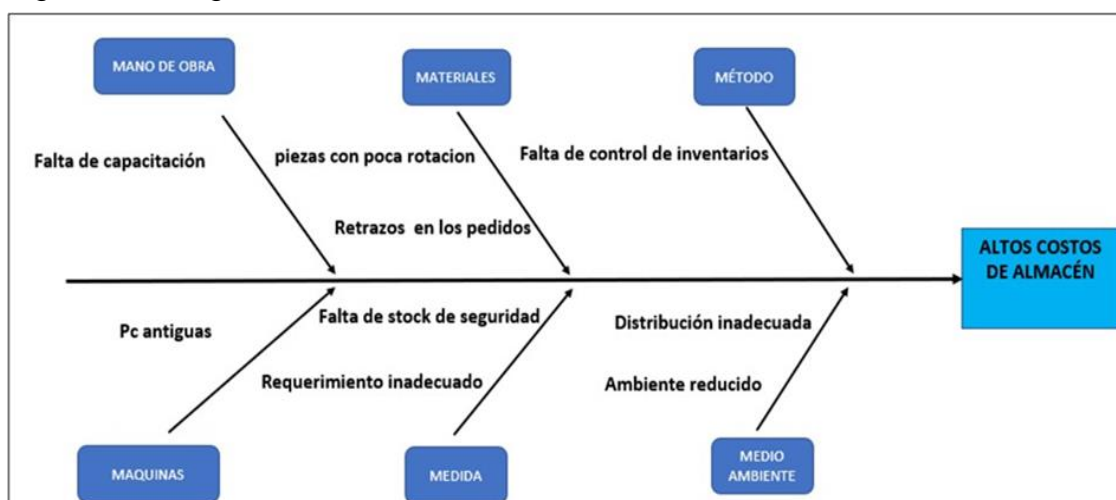
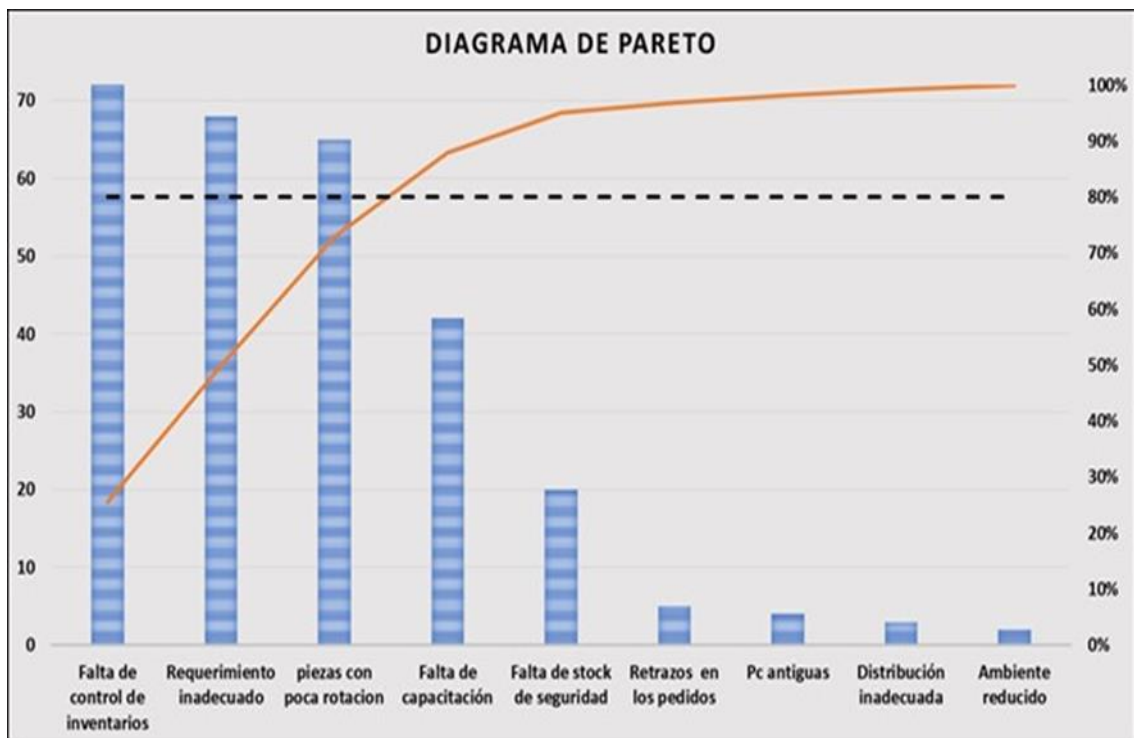


Figura 02: Frecuencia de actividades.

| CAUSAS | INCIDENCIAS | % | % ACUMULADO | 80-20 |
|---------------------------------|-------------|-----|-------------|-------|
| Falta de control de inventarios | 72 | 26% | 26% | 80% |
| Requerimiento inadecuado | 68 | 24% | 50% | 80% |
| piezas con poca rotacion | 65 | 23% | 73% | 80% |
| Falta de capacitación | 42 | 15% | 88% | 80% |
| Falta de stock de seguridad | 20 | 7% | 95% | 80% |
| Retrazos en los pedidos | 5 | 2% | 97% | 80% |
| Pc antiguas | 4 | 1% | 98% | 80% |
| Distribución inadecuada | 3 | 1% | 99% | 80% |
| Ambiente reducido | 2 | 1% | 100% | 80% |
| TOTAL | 281 | | | |

Figura 03: Diagrama de Pareto.



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

ANTECEDENTES NACIONALES

Castro y Pajuelo (2021), Para su tesis “Implementación de la gestión de inventarios para reducir los costos de inventarios en la empresa Solórzano Aguilar Jessica Beatriz EIRL, Ate, 2021”. Llegaron a la conclusión que luego de 12 semanas en el pre y post demostraron que usando un modelo de gestión redujeron en 13% el costo de los inventarios en los costos de adquisición se redujo 12% y en los costos de mantenimiento una reducción del 15% y en costos totales hubo una reducción del 13%.

Ibáñez (2019), en su tesis: “Modelo de inventario de revisión periódica probabilística para reducir costos de inventario de empresa Moda Salud”, arribó a conclusiones significativas. Así, en periodo de seis meses y medio lograr ahorrar el 31,4% de sus costos de inventario; la gestión de registros periódicos mediante el Modelo de inventario de revisión periódica probabilística (MIRPP) permiten mejorar los costos totales.

De la misma manera, Cobeñas (2018), en su investigación: “La implementación de Herramientas Lean para mejorar la gestión de inventarios de existencias en empresa minera”, señala una mejora significativa, con respecto al abastecimiento de pedidos, registrándose un incremento de 63% al 97%. Así mismo, a esto se debe agregar el ahorro en los recursos; cuyo efecto es la mejora en la gestión de inventario en la organización de la mina. Otro aspecto positivo fue la aplicación de herramientas; la cual redujo en 28 días la elaboración del inventario, generando un mayor autocontrol. En relación a la Metodología 5s, alcanzando una precisión del 99% y un beneficio en los eventos Kaizen, logrando una optimización del 63% al 97%.

Guevara (2018), en su informe de investigación: "Gestión de inventario en el almacén de repuestos para incrementar la productividad en empresa Agroindustrial". En este estudio, tuvo como propósito optimizar la gestión de inventarios de la empresa agroindustrial Gandules Inc. Sac. En los almacenes de repuestos, aplicando en primer lugar la 5s para tener espacios ordenados y limpios para una mayor eficiencia en sus actividades. Redujo el ciclo de despacho de 24.5 minutos a 13 minutos. Logrando disminuir los costes de mano de obra en un 46.93% y también se redujo los artículos obsoletos en un 90% y un 40% los artículos que no tenía circulación. Aplicando el MRP, se logra rebajar los capitales de inversión de los inventarios.

García (2017), en su investigación: "Gestión de inventarios para reducción de costos logísticos en la empresa Thelgar Chimbote", en los almacenes de las operaciones del 2016, se establece como meta reducir los costos de los inventarios, usando una investigación pre experimental para tal usa los costos de los artículos; cuyos resultados obtenidos de no aplicar su propuesta estaría perdiendo un ahorro de \$12,276.88. Que muestra que colocar una de las existencias disminuye los costos por el rubro de almacén. En consecuencia, también los costos de la logística de la empresa.

ANTECEDENTE INTERNACIONALES

Drake y Farrell (2019), from Tilburg University presented a thesis entitled: "Inventory management method to improve overall performance". The importance of reverse logistics providers has increased in recent years, it faces innumerable problems that are related to the inventory management of spare parts and returned products, it is characterized by its high uncertainty and little control of its offer, the uncertainty of the quantity of products and their status leads companies to ignore how often they can order new parts to complete the

production process and which parts to order at what are high levels of inventories are high prices incurred, especially when high levels of supply must be maintained. Inventory. These include all acquisition costs, such as administrative costs.

En Colombia, Riaño (2018), en la Universidad Católica defendió su tesis: "Mejoramiento de inventarios actual, mediante el análisis de Inventario ABC, para la empresa Yanbal". Llegó a la siguiente conclusión: El abastecimiento y el vencimiento de sus productos es uno de los grandes problemas, para lo cual se implementa un control periódico de los inventarios y con todo esto se logró evitar pérdidas en la empresa.

End Arkansas, Kennedy (2018), at the University of Arkansas for his thesis. "The Contagion of Lean Inventory Management in the Supply Chain" concluded: Previous studies have shown that there are several different factors that can lead to inventory shortages and that Lean Production can influence a company's inventories. Research on buyer-supplier relationships and collaboration within these relationships also contributes to the impact of lean manufacturing.

En esta misma región, Dávila y Salcedo (2018), expusieron tesis: "Mejora de la Gestión de inventarios en empresa Fermagri". En la Universidad Católica de Santiago y arriban a lo siguiente: identifican problemas de administración, después de realizar el análisis de los controles de inventarios; se atendió las demandas mediante procesos e identificar los puntos para ordenar y establecer un stock de seguridad.

En Ecuador, Cajamarca y Mendoza (2017), en su informe de investigación: "Gestión de inventarios para la empresa APRACOM", defendida en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, reportó en su estudio, el siguiente hallazgo: la inexistencias en los métodos de control origina el retraso en la entrega a los proveedores; el análisis ABC permite administrar a la demanda y movimientos de los materiales como puntos de reordena; se redujo los costos innecesarios y aumentó la satisfacción de los clientes estratégicos.

Teorías Relacionadas

La Gestión de inventarios, dentro de una organización o empresa sus inventarios, son un listado de sus artículos en forma ordenada y valorada. Estos artículos deben estar almacenadas en forma ordenadas previamente deben ser analizadas con la técnica del ABC. “El entorno empresarial, en relación al control de inventarios, es un factor fundamental en el desempeño de una organización” (Román, Arbeláez y Patiño, 2012, p.19).

Un stock se organiza y fundamenta en relación a la función de representación de adecuados aprovisionamientos y a la función de distribución, con el propósito de cumplir con los pedidos de los artículos. En este campo, los objetivos de un inventario son: disminuir los costos manteniendo los stocks de seguridad de las empresas; disminuir los costos debido a que permite las adquisiciones y la producción de la corporación en forma más eficiente; reducir las variaciones entre la oferta de la entidad y las demandas de sus clientes y reducir los costos de la organización de las existencias, dado que permite planear las entregas.

Así mismo, un enfoque de calidad con respecto a la gestión de inventarios, es la expresada por especialistas sobre el tema: “La gestión de inventarios, o cadena de suministros, de una empresa De producción o de servicios, es uno de los puntos críticos que deben ser tratados prolijamente para generar una producción confiable, con la menor cantidad de recursos y costos, para alcanzar la calidad interna y obtener la satisfacción del cliente” (Samaniego, 2019, p.137).

Una alternativa más de clasificación, para inventariar los productos, es el **análisis ABC**; los cuales organizan en función a su demanda, valor y rotación. Esta situación permite disminuir los tiempos de control, precios y esfuerzos en el manejo de inventarios. El tiempo invertido del área de almacenaje de materias primas y productos terminados son incalculables. Para ello, el esfuerzo debe ser directamente proporcional al tipo de producto A (Productos de mayor valor de la empresa); B (Producto de valor intermedio) y C (Producto de menor valor y generalmente con sobrecostos para la empresa). “La actual sociedad impone nuevos retos tanto a nivel personal como profesional, es por esto que factores como el tiempo, la eficiencia, la eficacia se han vuelto primordiales en los procesos de optimización de las organizaciones”

(Guerrero, 2009, p. 6).

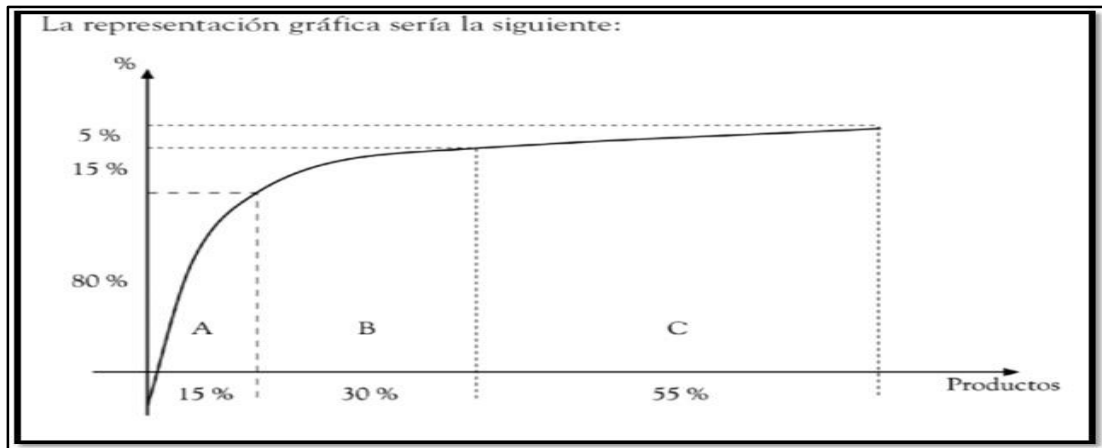


Figura 04: Clasificación ABC, representación gráfica.

Los productos de una empresa según su valor y su importancia clasifican en: Dentro de las taxonomías de los productos por su precio y valor son: Por el valor total, precio unitario, aporte a las utilidades, utilización y valor. Así, un ejemplo de clasificación por precio unitario: datos de la empresa de sus artículos en almacén, sus procedimientos son:

Paso 01: ordenar los inventarios en orden descendente. Van de los precios de mayor a menor.

Paso 02: para identificar los artículos de clase A los cuales representa el 15% del total realizamos siguiente operación, $0.15 * 107 = 16.0$, entonces finalmente de la clase A son los 16 primeros productos.

Paso 03: para identificar artículos de clase B resto los 16 artículos del total y realizó la siguiente operación: $0.20 * 91 = 18.2$, entonces de clase B son 18 artículos. Por lo tanto, el resto de artículos se encuentran dentro de la clase C.

En el campo de gestión de inventario, el Stock de seguridad es un respaldo o previsión para los pedidos de los clientes; en caso de retrasos o demoras de sus proveedores internos y externos de la empresa (Torres, 2006, p.22). **El stock de seguridad** nos permite enfrentar todo inconveniente en los procesos, los cuales deben ser controlados para no aumentar los costos de los inventarios, además se abrevia como SS, y es la mercancía en stock como una defensa contra el error entre la cantidad consumida prospectiva y la real que pasa en todo el tiempo desde que se hace un pedido hasta que ingresa al almacén, o el nombrado plazo

de entrega comprado con la intención de garantizar un cierto nivel de servicio estándar, como se muestra en la, hay una fluctuación en la cantidad consumida en todo el plazo de entrega comprado desde que se hace el pedido hasta que se ingresa al almacén.

El stock de seguridad depende de las variables: Variación de la demanda y plazo de respuesta de fabricación / proveedor.

Un algoritmo para determinar el Stock de seguridad es: D =Demanda = 1500 unidades; DP = Días de producción= 200 días; PE = Plazo de entrega = 15 días; y Retraso= 7 días. Un cálculo de los datos anteriores es:

Consumo diario= $1500 \text{ un.} / 200 = 8 \text{ unidades}$

Stock De Seguridad = Retraso * Consumo Diario

$S_s = 7 * 8 = 40 \text{ unidades}$

Cantidad de pedido Económico (EOQ) EOQ son las siglas de Economic Order Cantidad. Es una herramienta usada en el área de logística con la finalidad de encontrar los volúmenes de pedidos que nos permita minimizar los costos logísticos. También obtener el ciclo de pedidos. Cuando aumentan los pedidos suben los costos de mantenimiento por esta razón se busca un equilibrio.

“En el manejo de inventarios, EOQ es una herramienta estratégica porque proporciona datos muy cercanos a lo ideal. Esto se demuestra en la práctica cuando esta herramienta ya esté implementada podremos observar los resultados ventajosos” (Avalos y López, 2018, p.19). El costo total del EOQ llega a ejecutar un cambio exiguo, con respecto a los costos de ordenación, administración, pedido. Así mismo, también el EOQ nos arroja diferencias en relación al coste final.

En este estudio, una categoría central son los costos de inventarios. En ese sentido, estos costos son aquellos producidos por concepto de almacenamiento y orden de pedido. En consecuencia, los costos totales son generados por los diferentes costos (Arizaga, 2018, p.35): Los inventarios son los activos en circulación de toda empresa; en otras palabras, son los existentes y activos más grandes; los cuales se reflejan en el balance general como en sus resultados”.

El inventario viene a ser considerado un registro de los bienes o materiales, del cual llegamos a obtener la mayor rentabilidad.

Como parte de la gestión de los inventarios, se encuentra la planificación de requerimiento de materiales (MRP). Para (Rojas y Zalazar, 2018, p.29), MRP es “un sistema de previsión de la programación, producción y control de Stocks, para la gestión de fabricación”. La planificación como función primordial de la gestión que va delante de todas las demás funciones. La función de planificación implica la decisión de qué hacer y cómo hacerlo. Por lo tanto, los gerentes centran gran parte de su atención en la planificación y el proceso de planificación.


$$EOQ = \sqrt{\frac{2CoD}{Ch}}$$

Figura 05: Fórmula EOQ.

Costos de los inventarios, Según Jara Sánchez y Martínez (2017), “Los inventarios dentro de una empresa los cuales al tenerlos almacenados representa un costo que no conviene tenerlo por tanto tiempo, porque se convierte en un capital ocioso, por tal razón se debe buscar un balance entre lo que se debe tener y adquirir, de tal forma no afecte las entregas a los clientes”.

(p.3).

costo de ordenar: La preparación de los documentos, las llamadas telefónicas relacionadas con los pedidos, manejo de las facturas, la recepción e inspección de productos todas estas actividades son consideradas para realizar los cálculos de costo de pedido. **Cp. = (D / Q) * S.** D=Demanda. Q=cantidad de lote. S=es el porcentaje que la empresa considera, la cual es fija.

Costo de almacenamiento: Para Vidal (2017), “los sistemas de inventarios dentro de las organizaciones son complejos y se debe tener un cuidado en su manejo por parte de sus administradores. Ya que estos sistemas se

interrelacionan con otros sistemas de la organización". (p.43). Los costos de almacenamiento son los montos que se aplican a los productos por actividades como recepción, también el almacenamiento, la inspección de los productos, preparación y despacho. Para el cálculo de r se tomará en consideración todas estas actividades.

$C_m = \bar{I}r$. Dónde: I = inventario promedio anual en unidades. Iv = inventario promedio anual, expresado en unidades monetarias (\$/). r = tasa del costo de llevar el inventario, expresada en %.

$$C_m = H \cdot (Q/2)$$

Tabla 01: Componentes de los costos para calcular mantenimiento de inventarios.

| Componente de la tasa de costo de mantenimiento del inventario r. | Rango de valores (% anual) | Ejemplo (% anual) | Porcentaje del total en el ejemplo (%) |
|---|----------------------------|-------------------|--|
| Interés y costo de oportunidad | 4.0-40% | 30.0 | 83.33 |
| Obsolescencia y depreciación | 0.5-2.0 | 2.0 | 5.56 |
| Almacenamiento y manejo | 0.0-4.0 | 2.0 | 5.56 |
| Impuestos | 0.5-2.0 | 1.0 | 2.78 |
| Seguros | 0.0-2.0 | 1.0 | 2.77 |
| Total | 5.0-50.0% | 36.00 | 100.00 |

Fuente: Fundamentos de control y gestión de inventarios. p.51.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de la investigación

En investigación, el enfoque podría ser cuantitativo, cualitativo y mixto. El enfoque cualitativo, se orienta a conocer la realidad y alcanzar la verdad, mediante la interpretación o percepción subjetiva de los fenómenos, (Sánchez, 2019, 16). “El enfoque cuantitativo obtiene un conocimiento objetivo, a través de cálculo numérico y manipulación de las variables en estudios experimentales, con la finalidad de comprobar o falsear una hipótesis de trabajo” (Rasinger, 2020, p.25).

En cambio, el enfoque mixto es una combinación de ambas, para obtener una visión intersubjetiva del fenómeno y realizar ambos procesos, para un mismo fenómeno (Hernández, Baptista y Fernández, 2014, p.24). En este estudio, la investigación es **cuantitativa**; analiza y cuantifica las variables. En consecuencia, se usan datos numéricos mediante la estadística, describiendo el método experimental que aborda los problemas.

La investigación aplicada se orienta a emplear los conocimientos descubiertos para resolver un problema concreto (Lozada, 2014, p. 47). La finalidad de investigación es de **tipo aplicada**, pues soluciona un problema concreto: costos de inventarios, y de esta manera satisfacer en mayor grado a sus clientes, en base a los indicadores que se recomienda para los procesos. Evaluando, midiendo las mejoras.

Nivel de investigación es **experimental**, pues se orienta a optimizar los procesos en el almacén del área dentro de la sección matricera, apoyándome en mi variable independiente que es gestión de inventarios, se usará varias herramientas como diagramas de procesos, se revisará los procedimientos actuales, y posteriormente se presentará la propuesta y la asignación de las responsabilidades de los procesos. Revisaremos los indicadores y se realizará seguimiento para lograr la eficiencia en la gestión.

Diseño de investigación

El diseño es **pre experimental** se muestra de forma aleatoria, sus procedimientos fueron: a) se escogió los datos a medir (Costos de almacén) a través de un pre test; b) Aplicación de la gestión de inventarios a la empresa en estudio; y c) se realizó una medición post-test para conocer la situación luego de la implementación. En este caso, fue O1 matricera, donde X es la implementación; así mismo, O₁ y O₂ son los resultados antes y después de la implementación.

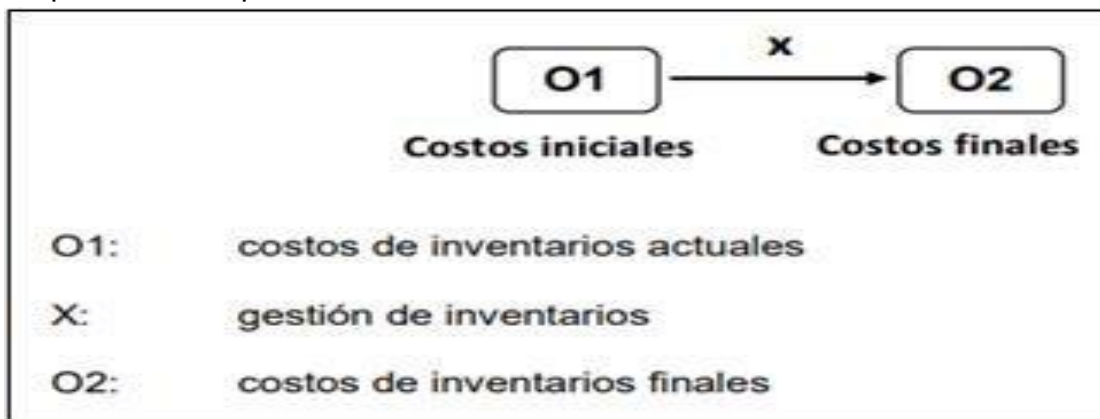


Figura 06: Diseño pre experimental.

El alcance temporal en esta investigación es de **tipo longitudinal**; pues solo tuvo dos mediciones dentro de un mismo periodo, se realizó antes y un después de la implementación. Se obtuvieron datos de la situación actual en el área de matricera y finalmente se midieron los datos, después de implementar un nuevo método. Luego se realizaron las comparaciones, para la comprobación de funcionamiento de los cambios realizados en los procesos.

3.2. Variables y Operacionalización.

Variable independiente: Gestión de inventarios. La gestión de inventarios es la identificación de los recursos a comprar en el tiempo y lugar, en beneficio a los procesos para tener un mayor control de sus existencias, y evitar sobre stocks, artículos obsoletos y sin rotación lo que significa tener capital de trabajo estático.

Rotación De Inventarios. Para Villacis (2019) nos indica que, “El análisis de rotación de inventario permite una mirada detallada y ayuda en los esfuerzos para poder controlar el inventario inflado. Finalmente, una rotación de los inventarios lentos los artículos podrían caducar y por ende va en contra de la rentabilidad de la empresa”. La rotación de inventarios llega hacer la cantidad de ventas de un tiempo establecido, generalmente las empresas lo llegan a poner como tiempo de limite un año, se llega a medir en unidad de mantenimiento de stock. Viene hacer una medida útil de eficiencia que viene reflejando las empresas que cumplen sus objetivos trazados, satisfaciendo las necesidades del mercado, también se refleja cómo llegan a reducir el número de partes.

Tiempo Promedio De Despacho. Para López, (2018) “Generalmente es en la gestión de despachos en donde se generan la mayor cantidad de contratiempos, pues, es en ella donde se circunscriben procesos totalmente operativos y con mucho margen de error”. Una de tantas herramientas que utiliza la ingeniería industrial para el manejo de su tiempo de despacho, que viene hacer una técnica de medición que ayuda a registrar los tiempos y ritmos de trabajos que se llega a efectuar para poder ver con claridad el tiempo requerido para cualquier actividad que un personal realiza. Esta herramienta ayuda a la empresa a poder minimizar costos, ayuda a dar mayor confiabilidad del producto entregado y a no perder la energía obtenida.

Variable dependiente: Costo de Almacén. Serán todos los costos de los inventarios. Los cuales son cuantitativos que permiten medir la disponibilidad del almacén.

Dimensiones:

Costo De Pedir Promedio. Para Valiente, (2020) “El costo promedio es el método de valoración de inventarios con mayor aceptación y utilización en el sector comercial minorista, ya que proporciona un equilibrio entre el valor que afecta los resultados y el que se queda en el inventario”. El costo de pedir promedio es llegar a calcular el valor de inventario presente con el nuevo para así poder sacar un promedio y asignarle un nuevo precio al producto de almacén, este precio viene hacer un precio equilibrado para la empresa y los clientes.

Costo De Mantenimiento Promedio. Los costos de mantenimiento son costos tales como almacenamiento, manipulación, seguro, impuestos, obsolescencia, robo e intereses sobre fondos que financian los bienes. El aumento en el costo está en línea con el aumento en los niveles de inventario. Los altos niveles de inventario en existencias afectan la compra de materiales que afectan el presupuesto de capital en el flujo de efectivo, reduciendo así la potencia, la utilidad y las funciones retorcidas.

Planificación La planificación estratégica es un conjunto de actividades futura a emprender, para alcanzar propósitos, en función a la competencia y una situación venidera del mercado (Fernández, 2004, p.9)

analizar el inventario La logística es el conjunto de técnicas, orientada a reducir los costos de almacenamiento/transporte, acortar tiempos y asegurar que el producto llegue al cliente, cuando sea requerido y en el lugar que lo necesita, con calidad y cantidad y con plena satisfacción (Escudero, 2014). Así mismo, haciendo uso del análisis ABC, y con la ayuda del análisis de Pareto. Se logra identificar los productos según su aporte económico y también sus frecuencias de movimientos. Según principios de la ley de Pareto el 20% de los artículos son los que generan el 80% de los ingresos. Lo que también podría afirmar que el 80% de la inversión se encuentra en el 20% del total de los artículos.

Clase A: representados por el 20% del total de los artículos, y sus rotaciones son altas de este grupo de artículos. Tienen un alto valor de consumo anual y son pocos en número. Esta clasificación es para elementos esenciales para la salud y el crecimiento continuo de la empresa.

Clase B: representados por el 30% del total de los artículos los cuales generan el 15% de los movimientos, su rotación es menor en comparación con los del grupo A. tienen un valor de consumo anual moderado y son moderados en cantidad. Estos elementos también son de importancia moderada.

Clase C: Son el 50% de los productos con un mínimo de rotación, no representa un riesgo de pérdidas económicas. Por lo que no requiere estricto control. Tienen un valor de consumo anual bajo y son numerosos. Estos elementos son

relativamente poco importantes en comparación con las otras dos clases, pero aun así merecen análisis y seguimiento.

Clasificación ABC

| CATEGORÍA | %ARTÍCULOS | %CAPITAL | NIVEL DE CONTROL | STOCK DE SEGURIDAD | PEDIDO |
|-------------|------------|----------|------------------|--------------------|----------------------------------|
| ARTÍCULOS A | 20% | 80% | ALTO | BAJO | Cuidadoso / Revisión permanente |
| ARTÍCULOS B | 30% | 15% | MEDIO | MODERADO | Pedido normal / Punto de reorden |
| ARTÍCULOS C | 50% | 5% | BAJO | GRANDE | Periodico / Grandes Volúmenes |

Figura 07: Categoría según su clasificación.

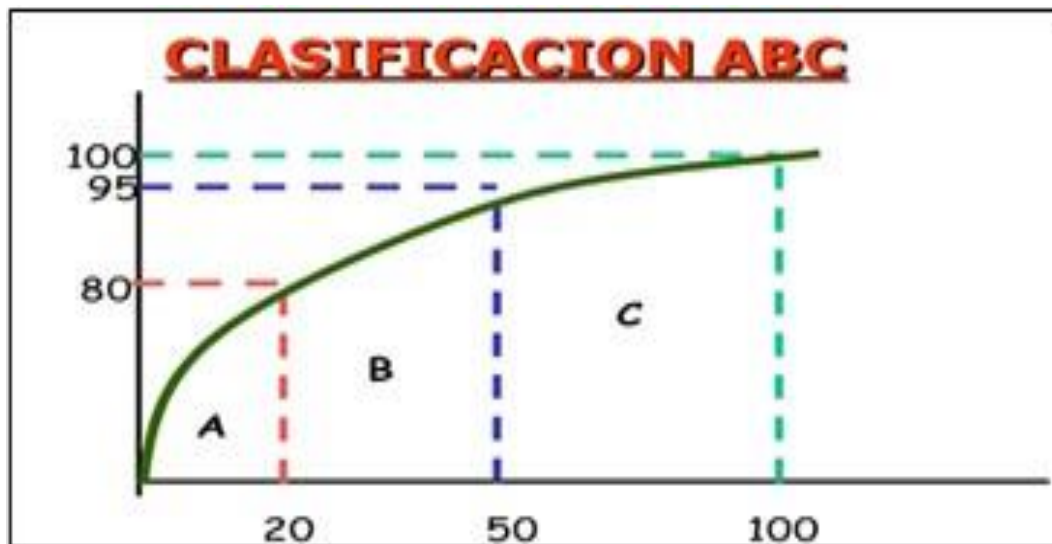


Figura 08: La Clasificación denominada ABC.

y mediante la ayuda del diagrama de Pareto, se observa las relaciones de las ventas de cada grupo, los porcentajes acumulados, colocados en el eje XX y los porcentajes acumulados de las ventas o salidas que van en el eje de las ordenadas.

Nivel de seguridad “El reaprovisionamiento o recuperación de stock tienen parte antes de que se produzca el desabastecimiento, de este modo evitamos fractura de stocks y problemas de provisión a nuestros clientes” (Escudero, 2014, p.251). El valor de seguridad o stock de seguridad es conforme a la demanda media por los días que se pueden retardar el surtido al ejecutar el envío, siendo (P) los días que se retrasa el envío.

Stock De Seguridad = Retraso * Consumo Diario Un ejemplo: demanda anual= 98,000 und. Días laborables al año= 280 días. El stock de seguridad será: $98,000 / 280 = 350$ und. Cada día. Tiempo de retraso del proveedor: 4 días. $Ss = 350 \times 4 = 1,400$ und.

Determinar la gestión de inventarios Determinar la gestión de inventarios implica o hace referencia a la cantidad de pedidos. El número de pedidos es la relación de la demanda con la cantidad por pedido. Esto nos permitirá calcular los números de pedidos de mercaderías se realizarán en un periodo en relación directa de la demanda.

D = demanda anual

Q = la cantidad óptima de pedido.

Nº pedidos = D / Q

ejemplo:

D=1850 und.

Q=157 und.

Nº pedidos= $1850/157 = 11.78$

El punto de pedido de inventario en la gestión de inventario es el nivel mínimo de existencias para un producto específico. Cuando alcanza ese nivel de existencias, se activa el reordenamiento de ese producto en particular. Mientras determina el nivel de reordena del inventario para diferentes SKU, el ROP de inventario determina el tiempo de espera que llevará reabastecerse para que no esté ordenando productos en el último momento. Por el contrario, establecer un punto de reordena preciso le permite ofrecer los productos disponibles mientras espera nuevas existencias.

Variable dependiente: Costos de almacén Costos de almacén es la suma de costos de mantenimiento y costos de pedido.

Dimensión Costo de mantenimiento: Los costos de mantenimiento son costos tales como almacenamiento, manipulación, seguro, impuestos, obsolescencia, robo e intereses sobre fondos que financian los bienes. El aumento en el costo está en línea con el aumento en los niveles de inventario. Los altos niveles de inventario en existencias afectan la compra de materiales que afectan el presupuesto de capital en el flujo de efectivo, reduciendo así la potencia, la utilidad y las funciones retorcidas.

Dimensión costos de pedido En este estudio, los costos de pedido hacen referencia a los costos asociados con la reserva, incluidos los cargos integrados con el personal en el departamento de compras, comunicación y manejo de documentos atribuidos. La reducción de estos costos se realizará colocando pequeñas cantidades de pedidos, cada uno para grandes cantidades. A diferencia de los costos de flete, las tarifas de reserva generalmente se expresan como valor monetario por pedido.

Costo de almacenamiento = $H * Q/2$ por año. Costo de emisión de pedido = $S * D/Q$ por año. Costo total anual = $D*C + H * Q/2 + S * D/Q$.

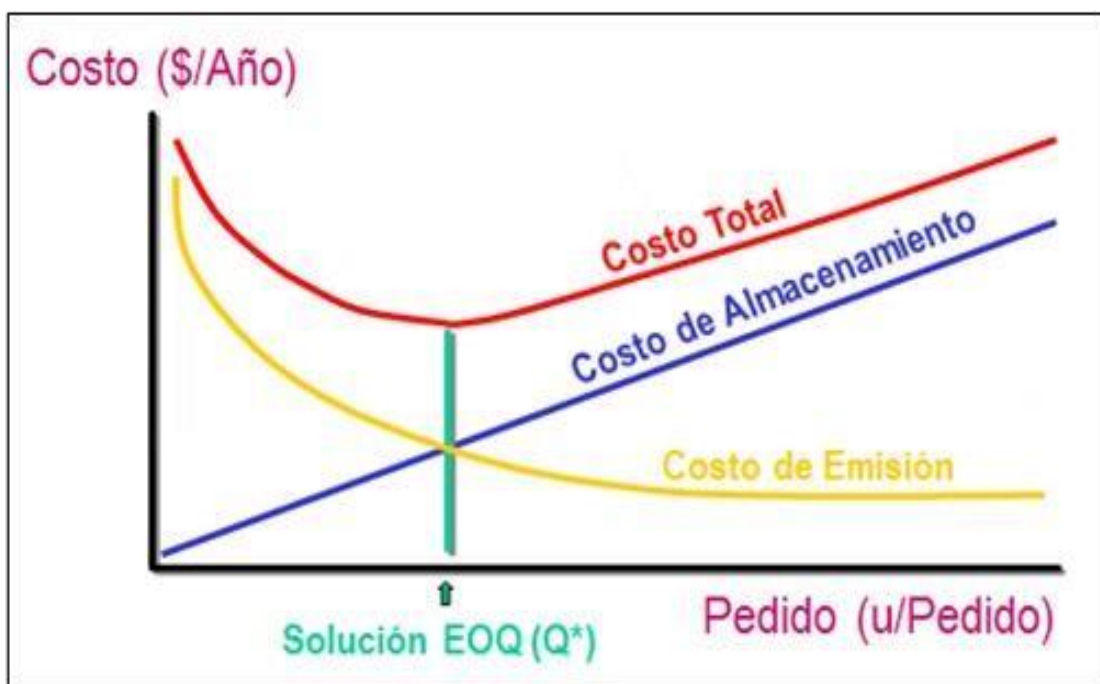


Figura 09: Costos Totales.

Costo de almacenamiento = $H * Q/2$ por año. Costo de emisión de pedido = $S * D/Q$ por año. Costo total anual = $D*C + H * Q/2 + S * D/Q$.

Tabla 02: Matriz de Operacionalidad.

| Variable | | Definición conceptual | Definición operacional | Dimensiones | Indicadores | Escala |
|----------------------|-------------------------------|---|---|-----------------------------------|---|--------|
| Independiente | Gestión de inventarios | “La gestión de inventarios en función del nivel de servicio es una actividad que se relaciona directamente con la cadena de valor de la empresa y está en concordancia con la estrategia y tácticas de la empresa, con el propósito de satisfacer a los clientes” (González, 2020) | Modelo de gestión basado en la optimización de dimensionar modelo, analizar los inventarios, nivel de seguridad y determinar la gestión de inventarios. | Duración de inventarios | DI = $\text{Inventario final (s)} * 7 \text{ días} / \text{Ventas promedio}$ | Razón |
| | | | | Rotación de inventarios | RI = $\text{Ventas acumuladas(s)}/4 / \text{Inventario promedio}$ | Razón |
| | | | | Tiempo Promedio De Despacho | Td = Tiempo de despacho = $(\text{Tiempo de despacho} * \text{tiempo estándar}) * 100$ | Razón |
| Dependiente | Costos de almacén | “Los costos de la cadena de suministro están compuestos por los recursos que son consumidos en los procesos de aprovisionamiento y producción los cuales conforman los costos de producción de los inventarios de productos en proceso y productos terminados” (Escalante y Uribe). | Los costos de mantenimiento o de posesión del Stock, integran todos los precios de manera directa involucrados con la titularidad de los inventarios. | Costos Promedio de Mantenimiento. | Costos Mantenimiento Promedio. $1/2 * Q * Cu * (T4)$ Q=cantidad Cu=costo unitario T=tiempo entre pedido | Razón |
| | | | | Costo Promedio de Adquisición. | Costo de adquisición promedio. $Ca = D * Co$ D = Demanda(S/.) Co = costo invertido (s/.). | Razón |

Tabla 03: Matriz de Consistencias.

| PROBLEMAS | OBJETIVOS | HIPÓTESIS |
|---|--|--|
| <p>Problema General: ¿De qué manera la gestión de inventarios reducirá costos de los inventarios en el almacén de matricera en la empresa Boyles Bros Diamantina S.A. Ate, 2022?</p> <p>Problemas Específicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿De qué manera la gestión de inventarios reducirá costos de adquisición en el almacén de matricera en la empresa Boyles Bros Diamantina S.A. Ate, 2022? 2. ¿De qué manera la gestión de inventarios reducirá costos de mantenimiento en el almacén de matricera en la empresa Boyles Bros Diamantina S.A. Ate, 2022? | <p>Objetivos General: Determinar de qué manera la gestión de inventarios reduce costos de los inventarios en el almacén de matricera en la empresa Boyles Bros Diamantina S.A. Ate, 2022.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar de qué manera la gestión de inventarios reduce costos de adquisición en el almacén de matricera en la empresa Boyles Bros Diamantina S.A. Ate, 2022. 2. Determinar de qué manera la gestión de inventarios reduce costos de mantenimiento en el almacén de matricera en la empresa Boyles Bros Diamantina S.A. Ate, 2022. | <p>Hipótesis General: La implementación de la gestión de inventarios reduce costos de los inventarios en el almacén de matricera en la empresa Boyles Bros Diamantina S.A. Ate, 2022.</p> <p>Hipótesis Específicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La implementación de la gestión de inventarios reduce costos de adquisición en el almacén de matricera en la empresa Boyles Bros Diamantina S.A. Ate, 2022. 2. La implementación de la gestión de inventarios reduce costos de mantenimiento en el almacén de matricera en la empresa Boyles Bros Diamantina S.A. Ate, 2022. |

3.3. Población, muestra y muestreo

Población. La población son dieciséis cálculos de los indicadores de la variable independiente (Gestión de inventarios) y de la variable dependiente (Costos de almacén) evaluados semanalmente.

Muestra. “El tamaño de la muestra es fundamental en los estudios con diseño pre experimental. Así, un adecuado tamaño, suficiente y necesario, resulta indispensable para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis de investigación” (Quispe, Pinto, Huamán, Bueno, Valle, 2020, p.6).

Para la realización del estudio, la muestra seleccionada fue de tipo no probabilística, con técnica por conveniencia; equivalente a la población, con una frecuencia de medición semanal.

Muestreo. En nuestra investigación el muestreo no es aleatorio y es por conveniencia. Por esta razón no tendremos una herramienta de muestreo.

Unidad de análisis. La evaluación de nuestros resultados será semanalmente.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Objetivos Específicos

1. Establecer el estado actual de la gestión de los inventarios de la empresa Boyles.
2. Determinar los costos de los inventarios en el almacén de Matricería.
3. Elaborar un modelo propuesta de gestión de los inventarios con revisión.
4. Calcular los costos proyectados de los inventarios posteriores implementación.
5. Comparar y analizar los indicadores y los costos en el pre y la implementación.

Técnicas

1. Encuesta, Análisis documental.
2. Análisis documental.
3. Observación.
4. Análisis documental.
5. Análisis documental.

Instrumentos

1. cuestionario.
2. Las hojas de registro de inventario.
3. Matriz de mejora.
4. Las hojas de registro de inventario.
5. hoja de registro de inventario.

3.5. Procedimientos.

La presente investigación va a evaluar la gestión de los inventarios para poder disminuir los costos del almacén en el área de matricera, se busca disminuir estos costos, disminuir los artículos que no rotan ya que estos realizan estancamiento de economía y la mejora que se va dar es la implantación del EOQ (cantidad económica de pedido) para disminuir los costos de inventarios y de los artículos de poca rotación.

Actividad: “La actividad llega a hacer una noción muy grande, que expresa todo el dinamismo de la naturaleza humana, siendo el trabajo solo uno de ellos” (Túpac y Ernesto, 2005, p.4). Es decir, la actividad viene a hacer lo que toda persona realiza en su vida diaria con un objetivo de por medio.

¿Qué es un proceso? Los procesos cumplen sus objetivos cuando de ellos egresan en cantidad y calidad viene a hacer una transformación de unos materiales en otros de mayor costo o utilidad, lo que está representado económicamente por lo cual se conoce como, costo agregado (Otto, 1997, p.14). Es decir, el proceso ayuda a mejorar las cosas ya que con esto podemos incrementar las ganancias, por ejemplo, si tenemos una materia prima eso tiene un costo menor a lo que podemos tener con un producto ya procesado, estaríamos obteniendo mayores ganancias que benefician notoriamente.

¿Cuál es el costo? Se llega a definir como un bien tangible o intangible, susceptible de ser costado o tener valor. Nos permite dar informes referentes a costos para realizar la medición de Utilidad, la cual llegamos a determinar por el Estado de Resultados y una vez de evaluar el inventario, lo cual se aprecia en el Balance general.

Propuesta de mejora, La empresa donde vamos a evaluar es Boyles Bross específicamente en el área de matricera que se ubica en Ate, empresa dedicada a la fabricación de brocas diamantadas y accesorios para la minería, son los únicos fabricantes en el Perú de Brocas y Escariadores. Dentro de su proceso de fabricación se encuentra el área de matricera en la cual se mecanizan los moldes y sus partes a partir de grafito. Esta área tiene internamente un almacén donde son guardados sus artículos para un posterior uso cuando llegue una orden de trabajo para su atención. Se observó y analizó sus datos de sus inventarios, encontrando la existencia de un grupo de artículos que no se movían desde hace tres años. Por ello pretendemos realizar el EOQ para mejorar este problema. Se busca poder llevar un control de almacenamiento para mejorar el estado de costos que la empresa está llevando, aunque no es tan notorio se aprecian pérdidas tanto de tiempo como dinero además que se llega a tener artículos que no rotan.

Entonces comenzaremos con la **primera etapa** del proyecto, que consiste en definir y planificar, en esta etapa se recolecta toda la información que se pueda capturar sobre cada proceso en el área., Se realiza el análisis actual. Asimismo, para la asignación de tareas y objetivos, con todos los datos obtenidos en esta primera fase, se propondrá una reunión con el consejo de administración general para presentar la situación actual

En la **segunda etapa** implementaremos el proyecto, aquí estableceremos los criterios y también los métodos de trabajo, los check list a usar, y las responsabilidades de los miembros, diseñados los formatos para la mejora del sistema y así implementarlo.

En la **tercera etapa**, se han identificado riesgos y oportunidades, en este paso evaluaremos los riesgos que surgen en la aplicación del proyecto, mejoraremos el

Riesgo, se programa una reunión con gerencia, planificar cuando se obtengan estos riesgos como una oportunidad de mejora.

En la **cuarta etapa**, analizaremos los resultados de los indicadores, y con esto realizamos las comparaciones con las medidas de la pre implementación.

3.6. Método de análisis de datos.

Para Huberman (2000), indica que: “Este Método llega a ocurrir antes del análisis, durante el diseño y planeación del estudio; la agrupación de datos desarrolla los primeros análisis; y luego de la agrupación de datos cuando se elabora y termina el producto final”.

Para ello realizaremos los siguientes puntos: Describiremos y explicaremos las mejoras que vamos a realizar en la empresa. La estadística descriptiva de sus indicadores. Con Excel y spss. Validación de las hipótesis: La prueba de Normalidad (paramétricos o No paramétricos) con Shapiro Wilk o Kolmogorov Smirnov con el programa spss. La verificación de las hipótesis por comparación de Medias: con Student o Wilcoxon con el programa spss.

3.6.1. Validez:

Según Valderrama (2013) sostiene que son las opiniones de expertos que dan garantía que la construcción y los instrumentos usados son los óptimos. (p.198).

La validación del instrumento usado en este estudio lo realizo por intermedio del juicio de 3 expertos de la escuela de ingeniería industrial, estos documentos lo encontramos en el anexo 10. Los datos fueron validados por jefe de línea PD, Ing. Maguiña Alex de la empresa Boyles Bros Diamantina S.A.

3.7. Aspectos éticos.

Nuestra investigación va a llegar a desarrollarse en el área de matricera en la empresa Boyles Bros S.A, por las políticas internas que llega a presentar la empresa nos está autorizando la publicación de su nombre y nos permite que si podamos realizar nuestro estudio. Los datos que obtuvimos son de su sistema, según las actividades que se va realizando, y obtenidos bajo la supervisión del jefe inmediato. Para que el proyecto se valide se llegara a pasar por el famoso turnitin, además del respaldo del juicio de expertos.

CAPÍTULO IV

IV RESULTADOS

4.1. Diagnóstico de la situación actual en la gestión de inventarios del área de matricera de la empresa Boyles Bros Diamantina S.A.

La razón por la que se decide realizar nuestro estudio en esta área es porque con mucha frecuencia se detectó retrasos en las fechas de entregas de las órdenes de trabajos las cuales tenían que ser liberados a la sección montaje para proseguir con el proceso de fabricación de las brocas y Shell. Al realizar las observaciones de sus procesos deducimos que no tenían una metodología de gestión de los inventarios. No había una comunicación mínima entre las áreas de ingeniería ni tampoco con el área de montaje.

Por tales razones se buscará implementar estrategias que ayudaran a mejorar los resultados de esta área. Destacando la gestión de los inventarios, y también mantener una organización efectiva del área.

El encargado de esta área no realiza ningún método de gestión de los inventarios, realiza las requisiciones de los productos en base a su experiencia en el puesto, esto genera sobre stock de los productos, los cuales se vuelven obsoletos en el tiempo porque estos artículos ya no serán usados por cambio en el diseño de los productos. La generación de pedidos de artículos sin usar ningún método de gestión resulta en altos costos de los inventarios del almacén de matricera.

Para la verificación del problema se realiza un análisis de costos actual y luego una simulación con un modelo propuesto.

Tabla 04: costo optimo vs costo actual.

| Artículo | Descripción | EOQ | COSTO OPTIMO | LOTE ACTUAL | COSTO ACTUAL | DIFERENCIA S/ | DIFERENCIA % |
|---------------|-------------------------------------|-----|--------------|-------------|--------------|---------------|--------------|
| 140BUHA225400 | Bushing Ho,Plano A-2254-00 | 55 | 181,155.29 | 293 | 386,886.88 | 205,731.58 | 0.5318 |
| 140CBHA211400 | Center Bushing Ho, Plano A-2114-00 | 44 | 135,618.76 | 191 | 255,744.87 | 120,126.11 | 0.4697 |
| 140BUNA158601 | Bushing No, Plano A-1586-01 | 27 | 75,172.02 | 73 | 105,740.20 | 30,568.18 | 0.2891 |
| 140CBHA222801 | Center Bushing Ho,Plano A-2228-01 | 28 | 77,322.13 | 80 | 112,102.79 | 34,780.67 | 0.3103 |
| 140CBNA211200 | Center Bushing No, Plano A-2112-00 | 45 | 124,240.66 | 195 | 247,435.05 | 123,194.38 | 0.4979 |
| 140CBHA143400 | Center Bushing Ho3, Plano A-1434-00 | 40 | 115,451.34 | 160 | 210,090.03 | 94,638.69 | 0.4505 |
| 140CBHA302106 | Centrador Hw,Plano A-3021-06 | 28 | 84,630.03 | 77 | 117,657.53 | 33,027.50 | 0.2807 |
| 140BUHA231800 | Bushing Ho,Plano A-2318-00 | 31 | 93,108.82 | 93 | 137,295.05 | 44,186.24 | 0.3218 |
| 140BUBA190701 | Bushing Bo,Plano A-1907-01 | 27 | 70,216.95 | 72 | 100,231.18 | 30,014.23 | 0.2995 |
| 140CEBA156701 | Center Bushing Bo, Plano A-1567-01 | 32 | 83,804.19 | 103 | 134,912.42 | 51,108.23 | 0.3788 |
| 140BUHA162000 | Bushing Ho3,Plano A-1620-00 | 29 | 82,746.59 | 80 | 118,039.27 | 35,292.68 | 0.2990 |
| 140BUHA302301 | Bushing Hw,Plano A-3023-01 | 21 | 57,245.98 | 41 | 68,360.13 | 11,114.16 | 0.1626 |
| 140BUHA233602 | Bushing Ho,Plano A-2336-02 | 25 | 69,277.10 | 63 | 93,173.16 | 23,896.06 | 0.2565 |
| 140BUNA236600 | Bushing No,Plano A-2366-00 | 25 | 68,279.92 | 59 | 89,638.86 | 21,358.94 | 0.2383 |
| 140BUXA061901 | Bushing Xrps, Plano A-0619-01 | 13 | 32,149.30 | 16 | 32,829.19 | 679.90 | 0.0207 |

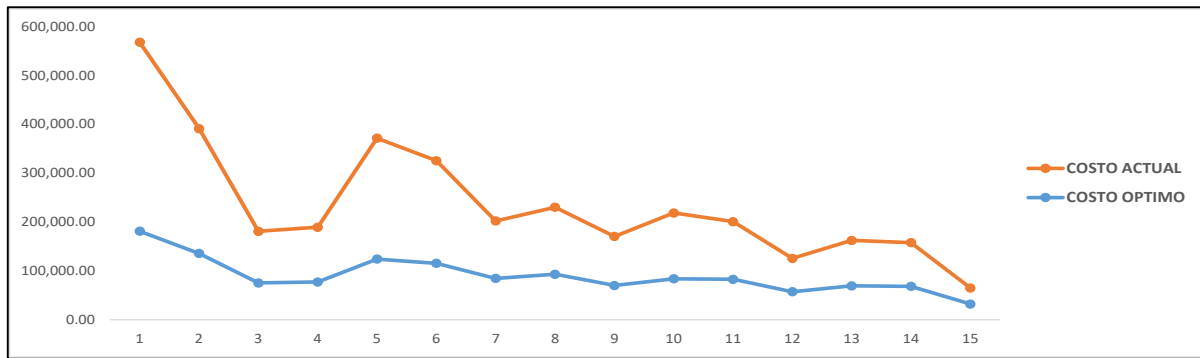


Figura 10: Comparación de costos.

Se obtuvo como resultado un costo actual de S/. 2, 210,136.61, y como costo optimo se obtuvo S/. 1, 350,419.07, dando como diferencia S/. 859,717.54, lo que representa una reducción del 38.90%.

Posteriormente realizamos la clasificación ABC, que nos permite agrupar los artículos según su grado de importancia en la rentabilidad de la empresa. Se eligió 15 artículos que serán usados en el estudio.

Tabla 05: selección de artículos para el estudio.

| Artículo | Descripción | Saldo Anterior | | | Entradas | | | Salidas | | | Saldo Final | | | ABC |
|----------------|-------------------------------------|----------------|-------|----------|------------|-------|-----------|------------|-------|-----------|-------------|-------|----------|-----|
| | | Cantidad | P.P. | Valor | Cantidad | P.P. | Valor | Cantidad | P.P. | Valor | Cantidad | P.P. | Valor | |
| 140BUHA225400 | Bushing Ho,Plano A-2254-00 | 8 | 24.26 | 194.07 | 4,574 | 19.98 | 91,398.59 | 4,581 | 18.50 | 84,754.37 | 1 | 24.26 | 24.26 | A |
| 140CBHA2211400 | Center Bushing Ho, Plano A-2114-00 | 4 | 23.23 | 92.92 | 3,128 | 19.25 | 60,216.87 | 3,132 | 18.19 | 56,976.62 | 0 | 23.23 | 0.00 | A |
| 140BUNA158601 | Bushing No, Plano A-1586-01 | 141 | 25.05 | 3,531.42 | 2,294 | 22.71 | 52,098.44 | 2,275 | 19.42 | 44,172.46 | 160 | 25.05 | 4,007.28 | A |
| 140CBHA222801 | Center Bushing Ho,Plano A-2228-01 | 127 | 7.62 | 968.23 | 1,909 | 17.27 | 32,964.41 | 2,036 | 17.60 | 35,830.70 | 0 | 7.62 | 0.00 | A |
| 140CBNA211200 | Center Bushing No, Plano A-2112-00 | 242 | 21.97 | 5,316.87 | 2,441 | 14.13 | 34,485.57 | 2,683 | 12.59 | 33,770.38 | 0 | 21.97 | 0.00 | A |
| 140CBHA143400 | Center Bushing Ho3, Plano A-1434-00 | 53 | 21.73 | 1,151.72 | 2,061 | 13.67 | 28,167.32 | 1,851 | 15.50 | 28,695.56 | 263 | 21.73 | 5,715.16 | A |
| 140CBHA302106 | Centrador Hw,Plano A-3021-06 | 30 | 7.71 | 231.26 | 1,263 | 22.50 | 28,419.68 | 1,001 | 27.18 | 27,208.73 | 292 | 7.71 | 2,250.95 | A |
| 140BUHA231800 | Bushing Ho,Plano A-2318-00 | 25 | 27.91 | 697.87 | 908 | 24.81 | 22,531.92 | 925 | 24.76 | 22,907.47 | 8 | 27.91 | 223.32 | A |
| 140BUBA190701 | Bushing Bo,Plano A-1907-01 | 46 | 12.63 | 580.81 | 1,414 | 14.22 | 20,113.21 | 1,411 | 14.32 | 20,204.53 | 49 | 12.63 | 618.69 | A |
| 140CEBA156701 | Center Bushing Bo, Plano A-1567-01 | 137 | 13.79 | 1,888.59 | 1,579 | 11.48 | 18,134.50 | 1,652 | 12.20 | 20,159.85 | 64 | 13.79 | 882.26 | A |
| 140BUHA162000 | Bushing Ho3,Plano A-1620-00 | 86 | 24.04 | 2,067.60 | 771 | 23.31 | 17,972.91 | 857 | 22.77 | 19,514.90 | 0 | 24.04 | 0.00 | A |
| 140BUHA302301 | Bushing Hw,Plano A-3023-01 | 38 | 26.62 | 1,011.54 | 729 | 26.57 | 19,367.77 | 593 | 27.42 | 16,257.85 | 174 | 26.62 | 4,631.78 | A |
| 140BUHA233602 | Bushing Ho3,Plano A-2336-02 | 25 | 24.03 | 600.79 | 792 | 18.05 | 14,298.29 | 685 | 20.36 | 13,945.24 | 132 | 24.03 | 3,172.19 | A |
| 140BUNA236600 | Bushing No,Plano A-2366-00 | 23 | 29.18 | 671.07 | 516 | 24.41 | 12,597.42 | 499 | 22.83 | 11,391.05 | 40 | 29.18 | 1,167.08 | A |
| 140BUXA061901 | Bushing Xrps, Plano A-0619-01 | 40 | 56.78 | 2,271.28 | 410 | 29.61 | 12,140.40 | 397 | 26.26 | 10,424.54 | 53 | 56.78 | 3,009.44 | A |
| | | 21,276.05 | | | 464,907.28 | | | 446,214.25 | | | 25,702.42 | | | |

Se realizó los cálculos de pedir y los costos de mantenimiento.

Tabla 06: Costos de ordenar un pedido.

| COSTOS ORDENAR PEDIDO | | | | | |
|-----------------------|--------|---------------------|----------------|--------------|----------|
| CARGO | SUELDO | HORA TRABAJO AL MES | TIEMPO (HORAS) | COSTO (HORA) | COSTOS |
| Encargado de grafito | 2550 | 200 | 4 | 12.75 | S/51.00 |
| Asistente | 1500 | 200 | 4 | 7.5 | S/30.00 |
| ayudante | 1300 | 200 | 3.5 | 6.5 | S/22.75 |
| otros | 800 | | | | S/800.00 |
| TOTAL | | | | | S/903.75 |

Tabla 07: Costos de mantener inventarios.

| COSTOS DE MANTENER INVENTARIOS | |
|--------------------------------|----------|
| DESCRIPCION | COSTO |
| LIMPIEZA | 75.00 |
| LUZ | 200.00 |
| INTERNET | 150.00 |
| MANTENIMIENTO | 1,500.00 |
| PERDIDAS O MERMAS | 200.00 |
| TOTAL | 2,125.00 |

Se calcularon los pronósticos de la demanda, por el método de suavización exponencial simple. También se realiza por promedio simple, promedio móvil ponderado. Para estos cálculos finalmente se decidió que trabajaríamos con el método de suavización exponencial. Realizado todos estos cálculos ya estamos listos para la implementación de nuestro método propuesto.

| Artículo | Descripción | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOBIEMBRE | DICIEMBRE | ENERO | FEBRERO | Pronóstico |
|---------------|-------------------------------------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|-------|---------|------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 140BUHA225400 | Bushing Ho,Plano A-2254-00 | 386 | 403 | 538 | 339 | 288 | 288 | 323 | 778 | 233 | 79 | 216 | 235 |
| 140CBHA211400 | Center Bushing Ho, Plano A-2114-00 | 339 | 237 | 565 | 312 | 305 | 305 | 60 | 143 | 242 | 184 | 205 | 131 |
| 140BUNA158601 | Bushing No, Plano A-1586-01 | 151 | 151 | 415 | 197 | 189 | 189 | 209 | 236 | 246 | 60 | 201 | 175 |
| 140CBHA222801 | Center Bushing Ho,Plano A-2228-01 | 346 | 279 | 112 | 112 | 110 | 110 | 50 | 6 | 0 | 10 | 70 | -58 |
| 140CBNA211200 | Center Bushing No, Plano A-2112-00 | 142 | 544 | 284 | 284 | 244 | 244 | 30 | 144 | 198 | 0 | 235 | 79 |
| 140CBHA143400 | Center Bushing Ho3, Plano A-1434-00 | 140 | 160 | 95 | 95 | 253 | 253 | 140 | 220 | 173 | 201 | 212 | 225 |
| 140CBHA302106 | Centrador Hw,Plano A-3021-06 | 97 | 89 | 115 | 115 | 85 | 85 | 143 | 55 | 45 | 130 | 105 | 93 |
| 140BUHA231800 | Bushing Ho,Plano A-2318-00 | 183 | 72 | 62 | 62 | 50 | 50 | 80 | 2 | 50 | 108 | 60 | 38 |
| 140BUBA190701 | Bushing Bo,Plano A-1907-01 | 60 | 355 | 147 | 147 | 80 | 80 | 9 | 7 | 3 | 20 | 72 | -23 |
| 140CEBA156701 | Center Bushing Bo, Plano A-1567-01 | 50 | 856 | 147 | 147 | 80 | 80 | 27 | 86 | 14 | 35 | 90 | -53 |
| 140BUHA162000 | Bushing Ho3,Plano A-1620-00 | 113 | 62 | 74 | 74 | 151 | 151 | 80 | 46 | 85 | 10 | 31 | 41 |
| 140BUHA302301 | Bushing Hw,Plano A-3023-01 | 60 | 50 | 50 | 50 | 41 | 41 | 80 | 55 | 41 | 65 | 20 | 44 |
| 140BUHA233602 | Bushing Ho,Plano A-2336-02 | 0 | 60 | 20 | 20 | 62 | 62 | 40 | 170 | 72 | 180 | 150 | 167 |
| 140BUNA236600 | Bushing No,Plano A-2366-00 | 40 | 0 | 70 | 70 | 20 | 20 | 0 | 40 | 10 | 50 | 0 | 15 |
| 140BUXA061901 | Bushing Xrps, Plano A-0619-01 | 41 | 49 | 90 | 90 | 80 | 80 | 35 | 10 | 10 | 50 | 20 | 21 |

Tabla 08: Cálculo de los pronósticos.

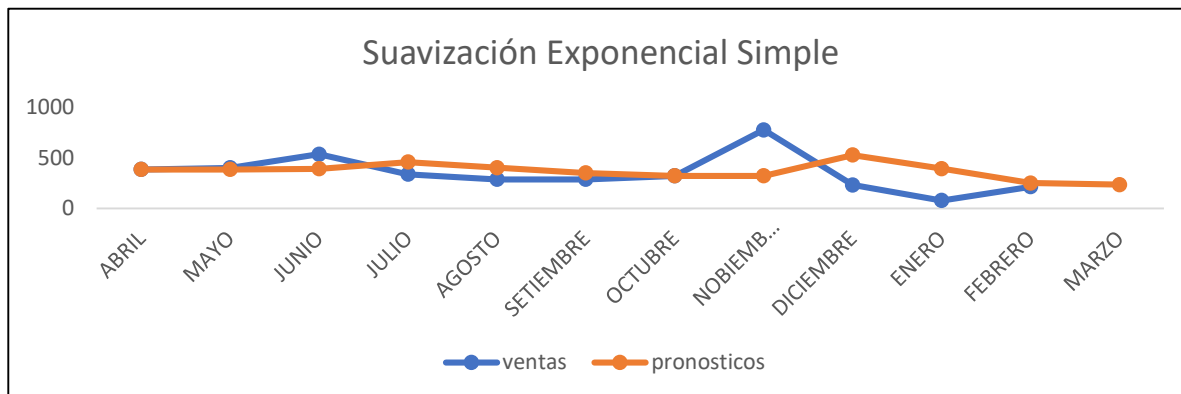


Figura 11: Pronósticos de la demanda.

Al tener ya los pronósticos de la demanda calculados podremos continuar con el cálculo del EOQ (cantidad optima de pedido), N que es el número de pedidos, también calcularemos el punto de reordena de cada artículo.

Tabla 09: cálculo de EOQ, N, Pr.

| Artículo | Descripción | Demanda | EOQ | N | Punto de reorden |
|---------------|-------------------------------------|---------|-----|----|------------------|
| 140BUHA225400 | Bushing Ho,Plano A-2254-00 | 3,513 | 55 | 64 | 124 |
| 140CBHA211400 | Center Bushing Ho, Plano A-2114-00 | 2,295 | 44 | 52 | 81 |
| 140BUNA158601 | Bushing No, Plano A-1586-01 | 879 | 27 | 32 | 31 |
| 140CBHA222801 | Center Bushing Ho,Plano A-2228-01 | 954 | 28 | 33 | 34 |
| 140CBNA211200 | Center Bushing No, Plano A-2112-00 | 2,340 | 45 | 52 | 83 |
| 140CBHA143400 | Center Bushing Ho3, Plano A-1434-00 | 1,915 | 40 | 47 | 68 |
| 140CBHA302106 | Centrador Hw,Plano A-3021-06 | 923 | 28 | 33 | 33 |
| 140BUHA231800 | Bushing Ho,Plano A-2318-00 | 1,116 | 31 | 36 | 39 |
| 140BUBA190701 | Bushing Bo,Plano A-1907-01 | 869 | 27 | 32 | 31 |
| 140CEBA156701 | Center Bushing Bo, Plano A-1567-01 | 1,232 | 32 | 38 | 43 |
| 140BUHA162000 | Bushing Ho3,Plano A-1620-00 | 963 | 29 | 34 | 34 |
| 140BUHA302301 | Bushing Hw,Plano A-3023-01 | 496 | 21 | 24 | 18 |
| 140BUHA233602 | Bushing Ho,Plano A-2336-02 | 756 | 25 | 30 | 27 |
| 140BUNA236600 | Bushing No,Plano A-2366-00 | 708 | 25 | 29 | 25 |
| 140BUXA061901 | Bushing Xrps, Plano A-0619-01 | 192 | 13 | 15 | 7 |

Con el análisis ABC, nos permitió reordenar los artículos en el almacén, de tal manera que el grupo A este al alcance de los operarios, evitando pérdida de tiempo en la búsqueda de los artículos. Se logró desarrollar un layout del área de matricera. Y con la ayuda del Excel se desarrolló un programa para localizar las ubicaciones de los artículos.

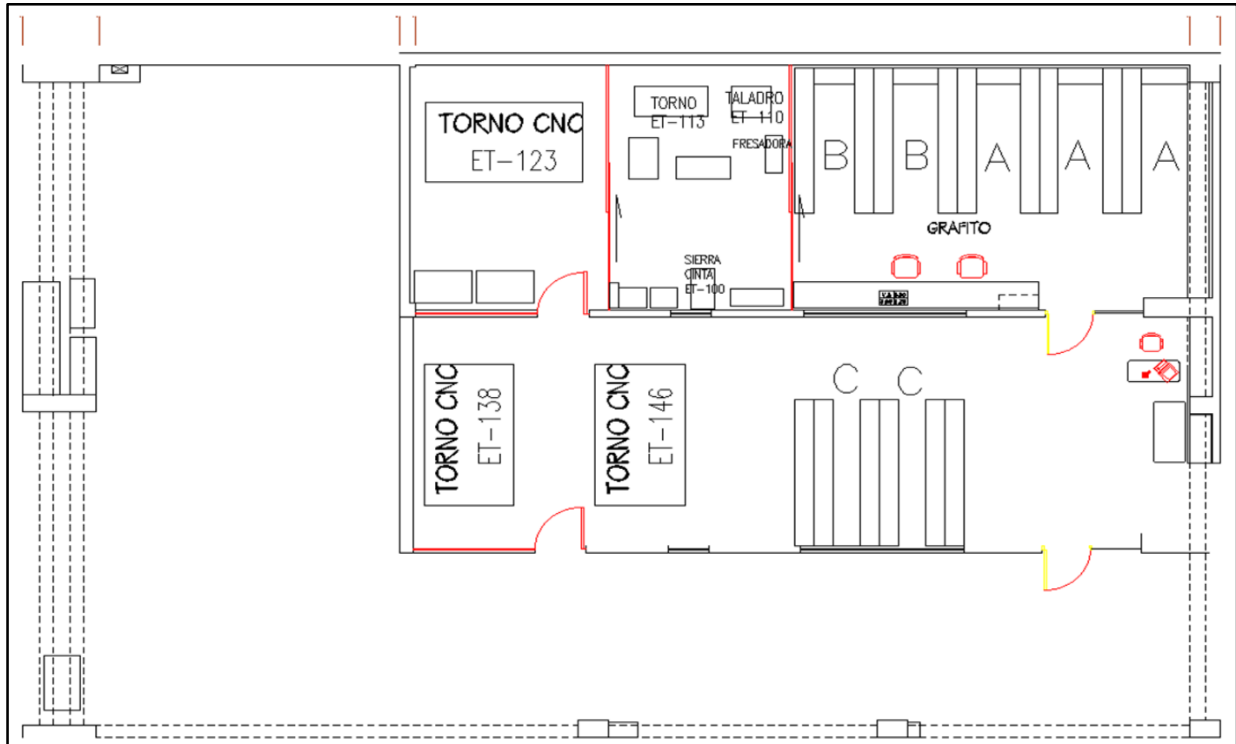


Figura 12: Propuesta de layout según clasificación ABC de los artículos.



Figura 13: Antes de implementación.



Figura 14: Después de implementación.

4.1.1. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

4.1.1.1 Recursos y presupuesto

El monto resultante será para implementar la herramienta propuesta.

Tabla 10: Costos de la inversión.

| Ítems | Cantidades | Und/ Medida | Materiales | Precio Total en soles |
|-------|------------|-------------|-------------------------|-----------------------|
| 1 | 1 | Und | Impresora | S/ 700.00 |
| 2 | 1 | Und | Cartucho de tinta Negra | S/ 150.00 |
| 3 | 1,000 | Und | Hojas bond | S/ 15.00 |
| 4 | 15 | Und | Lapiceros | S/ 15.00 |
| 5 | 15 | Und | Micas | S/ 15.00 |
| 6 | 1 | Und | Laptop | S/ 2,000.00 |
| 7 | 5 | Und | Cuadernos | S/ 25 |
| 8 | 15 | Und | Correctores | S/ 30.00 |

S/ 2,955.00

B/C=6,930.98 / 2,955; B/C=2.34 (ingresos mes de marzo 2022).

El monto requerido para la implementación de nuestro proyecto es de dos mil novecientos cuarenta y cinco nuevos soles.

4.1.1.2. Financiamiento.

Este monto será financiado por la empresa Boyles Bros S.A. el cual asciende a s/ 2,955.00.

4.1.1.3. Cronograma de ejecución.

| N° | Actividades | Enero | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|--|
| | | Sem 1 | | | | Sem 2 | | | | Sem 3 | | | | Sem 4 | | | |
| 1 | Presentacion de instrumentos a través de juicio de experto. | █ | █ | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Validación de instrumentos. | | █ | █ | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Exposición del proyecto de Aplicación hacia gerencia. | | | █ | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Gestionar recursos para aplicación. | | | | █ | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Inducción de Aplicación del modelo. | | | | | █ | █ | | | | | | | | | | |
| 6 | Implementacion del modelo. | | | | | | | █ | █ | █ | █ | █ | █ | | | | |
| 7 | Seguimiento del modelo implementado. | | | | | | | | | █ | █ | █ | █ | █ | | | |
| 8 | manifestación de resultados | | | | | | | | | | | | | | █ | | |
| 9 | Analisis de los valores hallados en el pre test y en el post test de aplicación de la Gestion de Inventarios. | | | | | | | | | | | | | | | █ | |

01-Presentacion de instrumentos a través de juicio de experto.

Se presenta los instrumentos de investigación que usaremos a nuestros docentes quienes verificaran nuestros documentos presentados (ver anexo 10).

02-Validacion de instrumentos.

Posteriormente nos entregarán los resultados de la validación, los cuales serán dos días de espera para su revisión (ver anexo 10).

03-Exposicion del proyecto de aplicación hacia la gerencia.

Se realiza la reunión con el jefe de desarrollo quien la empresa eligió, se explica nuestro plan de investigación y la implementación de la mejora. Esto se realizará en la primera semana.

04-Gestionar recursos para el proyecto. Ya en la segunda semana procedemos a solicitar los recursos necesarios para el proyecto. Se remite las solicitudes de los materiales a gerencia, quien anticipadamente nos brindó el apoyo (ver tabla 10).

05-Induccion de aplicación del modelo.

Ya en la segunda semana se tendrá la reunión con el responsable del área, con la finalidad de explicarle el procedimiento del proyecto de mejora. Ver figura 15.



Figura 15: exponiendo el modelo a implementar.

06-Implementacion del modelo. Entre la semana 3 y 4 empezamos ya a correr el modelo junto con el responsable del área de Matricería.



Figura 16: Verificación de los inventarios.

07-Seguimiento del modelo implementado. Ya empezaremos a realizar las mediciones y el registro. Esto será en el día 2 de la semana 4.

08-Manifestación de resultados. Ya se tendrán los resultados de las muestras tomadas, las cuales serán entregadas al jefe de desarrollo Ing. Alex Maguiña Trujillo.

09-Y por último se realizará los análisis de los resultados hallados en la pre y posterior implementación del modelo que se propuso.

4.2 Análisis Descriptivo.

VARIABLE INDEPENDIENTE: GESTION DE INVENTARIOS.

Dimensión 1: Duración de inventarios.

Su medición se realiza con el siguiente indicador:

$(\text{Promedio de inventario} / \text{costo de Ventas}) * \text{Días de periodo}$

Tabla 11: Análisis de duración de inventarios.

| MES | N° | Resultado (días) | MES | N° | Resultado (días) |
|-------|----|------------------|-----------|----|------------------|
| | | Pre-Test | | | Pre-Test |
| ABRIL | 1 | 11.87 | NOVIEMBRE | 1 | 7.37 |
| | 2 | 5.45 | | 2 | 30.00 |
| | 3 | 18.69 | | 3 | 30.76 |
| | 4 | 11.91 | | 4 | 30.00 |
| MAYO | 5 | 6.31 | DICIEMBRE | 5 | 24.33 |
| | 6 | 12.97 | | 6 | 22.50 |
| | 7 | 17.77 | | 7 | 14.38 |
| | 8 | 9.37 | | 8 | 29.47 |
| JUNIO | 9 | 34.95 | ENERO | 9 | 13.33 |
| | 10 | 15.70 | | 10 | 20.95 |
| | 11 | 5.78 | | 11 | 29.31 |
| | 12 | 12.46 | | 12 | 29.57 |
| JULIO | 13 | 32.52 | FEBRERO | 13 | 33.77 |
| | 14 | 13.84 | | 14 | 15.56 |
| | 15 | 32.64 | | 15 | 3.00 |
| | 16 | 41.04 | | 16 | 17.57 |

Se realizó un análisis de la duración de los inventarios de los meses de abril y febrero, la duración óptima de un inventario es entre 10 y 15 días. Y observamos que el mes de abril es de 13 días y en febrero hay un aumento de 23 días. La razón por no tener una adecuada gestión de los inventarios, convirtiendo la recuperación de lo invertido muy lenta.

| Estadísticos Descriptivos | | | |
|---------------------------|----------|-------------------|-----------|
| | | Pres-test | Pues-test |
| N | Válido | 16 | 16 |
| | Perdidos | 0 | 0 |
| Media | | 17,7044 | 21,9919 |
| Mediana | | 13,4050 | 23,4150 |
| Moda | | 5,45 ^a | 30,00 |
| Desv. Desviación | | 11,29499 | 9,25909 |
| Varianza | | 127,577 | 85,731 |
| Rango | | 35,59 | 30,77 |
| Mínimo | | 5,45 | 3,00 |
| Máximo | | 41,04 | 33,77 |

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

Tabla 12: estadísticos descriptivos duración de inventario.

Se realiza el análisis de datos del indicador duración del inventario y en el pre-test nos resulta como valor de la media 17,7044 y una desviación estándar de 11,29499. Ya en el post-test se obtuvo como valor de la media 21,9919 y un valor de la desviación estándar de 9,25909.

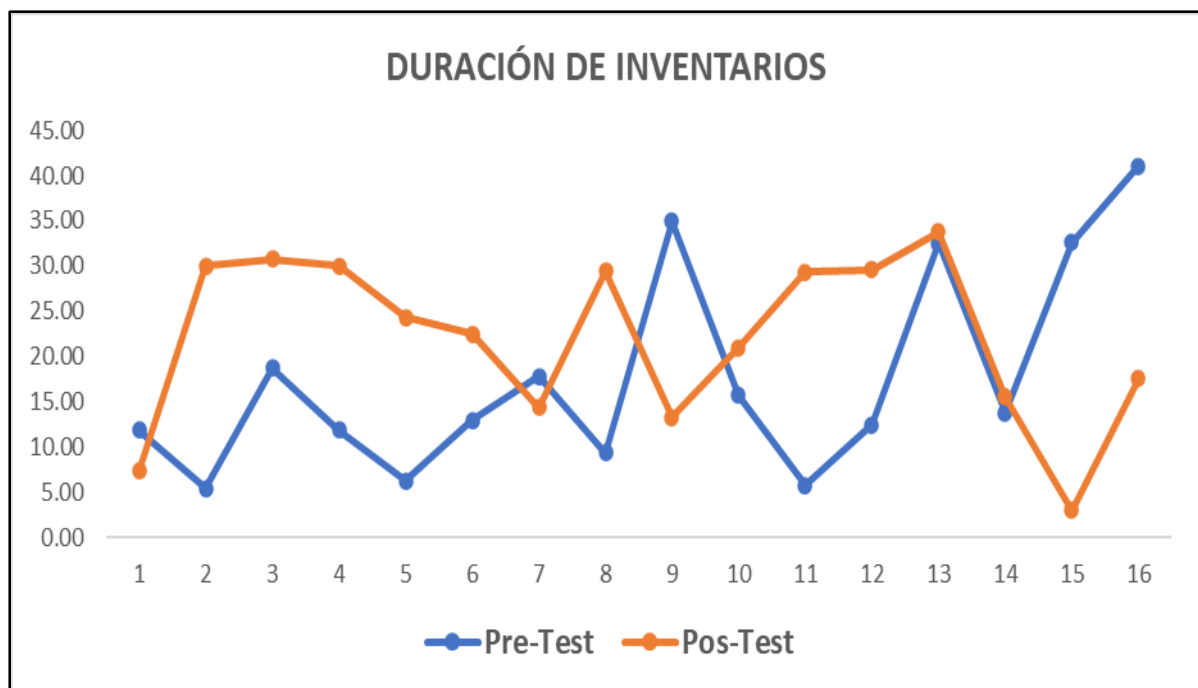


Figura 17: Resultados del pre-test y pos-test de duración de inventarios.

Dimensión 2: Rotación de inventarios.

Su medición se realiza con el siguiente indicador:

$$RI = Va / IP \text{ (Ventas Acumuladas/Inventario Promedio)}$$

Para la recolección de los datos se midió con una frecuencia semanal por 16 semanas.

En el pre-test en los meses de abril hasta julio y para el pos-test durante los meses de noviembre hasta febrero entre los años 2021 y 2022.

| MES | semanas | Rotación de inventario (veces) | MES | semanas | Rotación de inventario (veces) |
|-------|---------|--------------------------------|-----------|---------|--------------------------------|
| | | Pre-test | | | Post-test |
| ABRIL | 1 | 1.60 | NOVIEMBRE | 1 | 4.07 |
| | 2 | 1.44 | | 2 | 2.00 |
| | 3 | 1.52 | | 3 | 2.13 |
| | 4 | 1.80 | | 4 | 3.07 |
| MAYO | 5 | 1.69 | DICIEMBRE | 5 | 2.09 |
| | 6 | 0.87 | | 6 | 2.94 |
| | 7 | 0.89 | | 7 | 1.52 |
| | 8 | 1.38 | | 8 | 1.33 |
| JUNIO | 9 | 1.91 | ENERO | 9 | 2.00 |
| | 10 | 1.11 | | 10 | 2.48 |
| | 11 | 1.02 | | 11 | 2.00 |
| | 12 | 1.52 | | 12 | 2.25 |
| JULIO | 13 | 0.92 | FEBRERO | 13 | 3.38 |
| | 14 | 0.46 | | 14 | 2.00 |
| | 15 | 0.92 | | 15 | 10.00 |
| | 16 | 0.73 | | 16 | 1.54 |

Tabla 13: Análisis de la rotación de inventarios.

| | | Estadísticos | |
|------------------|----------|------------------|-------------------|
| | | Pre-test | Post-test |
| N | Válido | 16 | 16 |
| | Perdidos | 0 | 0 |
| Media | | 1,2363 | 2,7944 |
| Mediana | | 1,2450 | 2,1050 |
| Moda | | ,92 ^a | 1,99 ^a |
| Desv. Desviación | | ,42495 | 2,05134 |
| Varianza | | ,181 | 4,208 |
| Mínimo | | ,46 | 1,33 |

| | | |
|--------|------|------|
| Máximo | 1,91 | 9,99 |
|--------|------|------|

Tabla 14: estadísticos descriptivos rotación de inventario.

En el indicador rotación de inventario se obtuvo los siguientes resultados: como media: 1,2363, Y una desviación estándar: 0,42495 y para la medición en el post-test nos resultó como media: 2,7944: una desviación estándar: 2,05134.

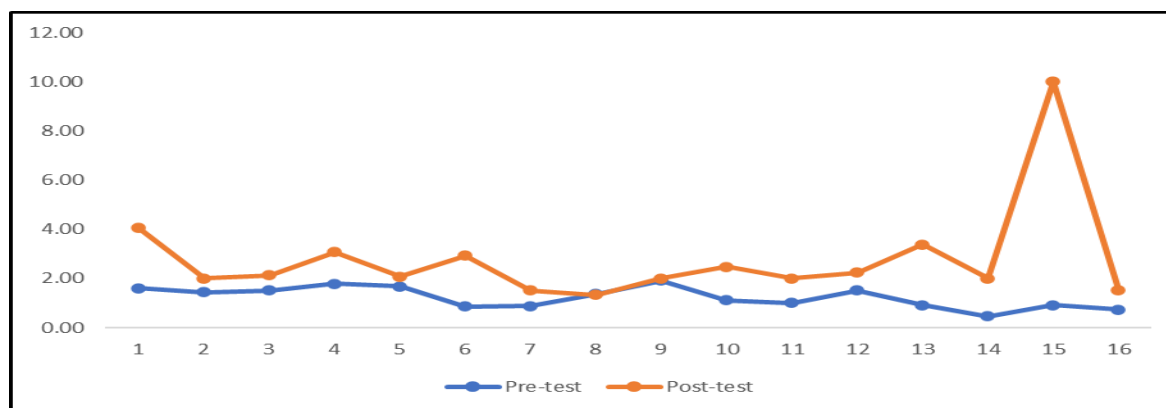


Figura 18: Resultados del pre-test de rotación de inventarios.

Dimensión 3: Tiempo Promedio De Despacho.

Para realizar la medición se usa el indicador.

$$Td * TE * 100$$

Tabla 15: Análisis del tiempo promedio de despacho.

| MES | semanas | Promedio despacho (%) | MES | semanas | Promedio despacho (%) |
|-------|---------|-----------------------|------|---------|-----------------------|
| | | Pre-test | | | Pos-test |
| ABRIL | 1 | 61.59 | OCT. | 1 | 54.91 |
| | 2 | 117.24 | | 2 | 32.65 |
| | 3 | 135.79 | | 3 | 43.78 |
| | 4 | 117.24 | | 4 | 37.10 |
| MAYO | 5 | 123.17 | NOV. | 5 | 54.17 |
| | 6 | 135.79 | | 6 | 41.55 |
| | 7 | 61.59 | | 7 | 51.94 |
| | 8 | 61.59 | | 8 | 30.42 |
| JUNIO | 9 | 117.24 | DIC. | 9 | 49.71 |
| | 10 | 117.24 | | 10 | 76.43 |
| | 11 | 117.24 | | 11 | 42.29 |
| | 12 | 148.40 | | 12 | 56.39 |
| JULIO | 13 | 135.79 | ENE. | 13 | 48.23 |
| | 14 | 148.40 | | 14 | 45.26 |
| | 15 | 117.24 | | 15 | 60.10 |
| | 16 | 96.46 | | 16 | 63.07 |

Para realizar los cálculos del tiempo de despacho se toma como data los reportes de las órdenes de trabajo encontrados en el sistema de la empresa, se tomó 16 órdenes para el pre-test y 16 órdenes recientes para pos-test luego de implementar el modelo de gestión de inventarios. En el pre-test se encontró 107.96% sobre el tiempo estándar que se calculó para el despacho de una orden en 0.742 minutos. En el pos-test se observa que el promedio del tiempo de despacho obtenido es de 42.11%, es lo que se redujo el tiempo de despacho en promedio.

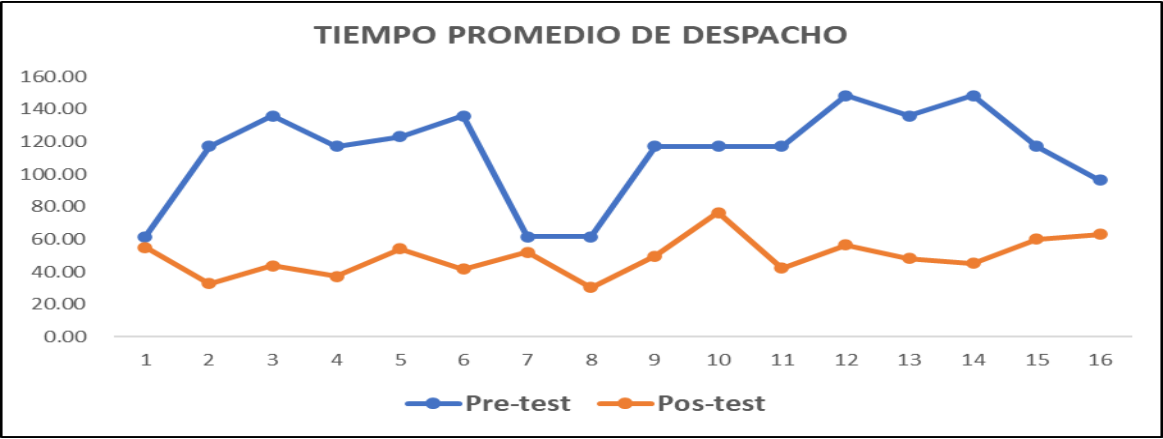


Figura 19: Resultados del tiempo promedio de despacho.

Estadísticos

| | | Pres-test | Post-test |
|------------------|----------|-----------|--------------------|
| N | Válido | 16 | 16 |
| | Perdidos | 0 | 0 |
| Media | | 113,0631 | 49,2475 |
| Mediana | | 117,2400 | 48,9700 |
| Moda | | 117,24 | 30,42 ^a |
| Desv. Desviación | | 28,82337 | 11,82041 |
| Varianza | | 830,787 | 139,722 |
| Mínimo | | 61,59 | 30,42 |
| Máximo | | 148,40 | 76,43 |

Tabla 16: estadísticos descriptivos de tiempo promedio de despacho.

Primero en el pre-test del Tiempo promedio de despacho, se obtiene como resultado de media: 113,0631; una desviación estándar: 28,82337. Y en el post- test se obtuvo como media: 49,2475; y como desviación estándar: 11,82041.

VARIABLE DEPENDIENTE: COSTO DE ALMACEN.

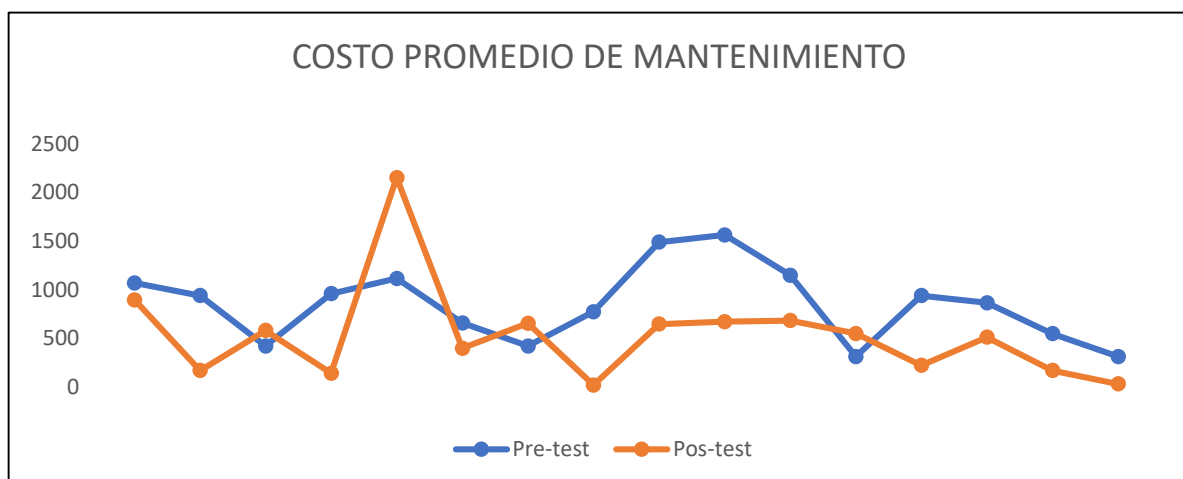
Dimensión 1: Costos Promedio de Mantenimiento.

Tabla 17: Costo de almacenamiento promedio.

| MES | SEMANA | Pre-test | MES | SEMANA | Post-test |
|-----------------------|----------|----------|---|----------|-----------|
| A B R I L | 1 | 1562.225 | O C T U B R E | 1 | 2,151.17 |
| | 2 | 1487.57 | | 2 | 893.10 |
| | 3 | 1147.475 | | 3 | 680.19 |
| | 4 | 1114.295 | | 4 | 669.13 |
| M A Y O | 5 | 1067.29 | O V I E M B R E | 5 | 652.54 |
| | 6 | 956.69 | | 6 | 652.54 |
| | 7 | 937.335 | | 7 | 644.25 |
| | 8 | 937.335 | | 8 | 577.89 |
| J U N I O | 9 | 862.68 | D I C I E M B R E | 9 | 577.89 |
| | 10 | 771.435 | | 10 | 547.47 |
| | 11 | 655.305 | | 11 | 508.76 |
| | 12 | 544.705 | | 12 | 428.58 |
| J U L I O | 13 | 417.515 | E N E R O | 13 | 395.40 |
| | 14 | 417.515 | | 14 | 381.57 |
| | 15 | 309.68 | | 15 | 331.80 |
| | 16 | 309.68 | | 16 | 165.90 |
| | Promedio | 843.67 | | Promedio | 641.13 |

La tabla 17 muestra el valor del costo de almacenamiento anterior el monto de s/.843.67 y los resultados posteriores son s/. 641.13. En la figura 20 nos muestra la diferencia de los costos de mantenimiento antes y después de aplicación. Teniendo una reducción del 24% en los costos de mantenimiento de los inventarios del área de matricera.

Figura 20: Costo de mantenimiento.



Estadísticos descriptivos

| | N | Mínimo | Máximo | Media | Desv. Desviación |
|----------------------|----|--------|---------|----------|------------------|
| Pre-Test | 16 | 309.68 | 1562.23 | 843.6738 | 386.50035 |
| Post-test | 16 | 165.90 | 2151.17 | 641.1641 | 437.81927 |
| N válido (por lista) | 16 | | | | |

Tabla 18: estadísticos descriptivos de costo promedio de mantenimiento.

Dimensión 2: Costo Promedio de Adquisición.

Para calcular estos costos se tomará como indicador:

Demanda*Costo Invertido

Tabla 19: Análisis de costo de adquisición promedio.

| MES | semanas | Pre-test | MES | semanas | Pos-test |
|-------|---------|----------|-----------|---------|----------|
| ABRIL | 1 | 2,134.58 | NOVIEMBRE | 1 | 1,990.80 |
| | 2 | 1,874.67 | | 2 | 1,714.30 |
| | 3 | 835.03 | | 3 | 857.15 |
| | 4 | 1,913.38 | | 4 | 1,880.20 |
| MAYO | 5 | 785.26 | DICIEMBRE | 5 | 663.60 |
| | 6 | 774.20 | | 6 | 741.02 |
| | 7 | 536.41 | | 7 | 458.99 |
| | 8 | 1,011.99 | | 8 | 951.16 |
| JUNIO | 9 | 331.80 | ENERO | 9 | 331.80 |
| | 10 | 276.50 | | 10 | 259.91 |
| | 11 | 624.89 | | 11 | 663.60 |
| | 12 | 331.80 | | 12 | 326.27 |
| JULIO | 13 | 304.15 | FEFBRERO | 13 | 270.97 |
| | 14 | 221.20 | | 14 | 193.55 |
| | 15 | 226.73 | | 15 | 226.73 |
| | 16 | 1,570.52 | | 16 | 1,520.75 |

En el análisis de los costos de adquisición se toma los datos de los meses de abril a julio esto en el pre-test y nos da como resultado s/. 13,753.11. y comparando con los costos del mes de noviembre a febrero en el pos-test se obtuvo s/. 13,050.80. ver tabla 19. Lo que observamos que hay una reducción en los costos de adquisición del 5.11%. Un monto significativo lo que demuestra que el uso de un sistema de gestión es beneficioso a la empresa. La figura 21 nos da una representación gráfica de los valores obtenidos en el pre y posterior a la implementación del modelo de gestión.

Figura 21: Resultados del pre-test y pos-test de los costos de adquisición promedio.

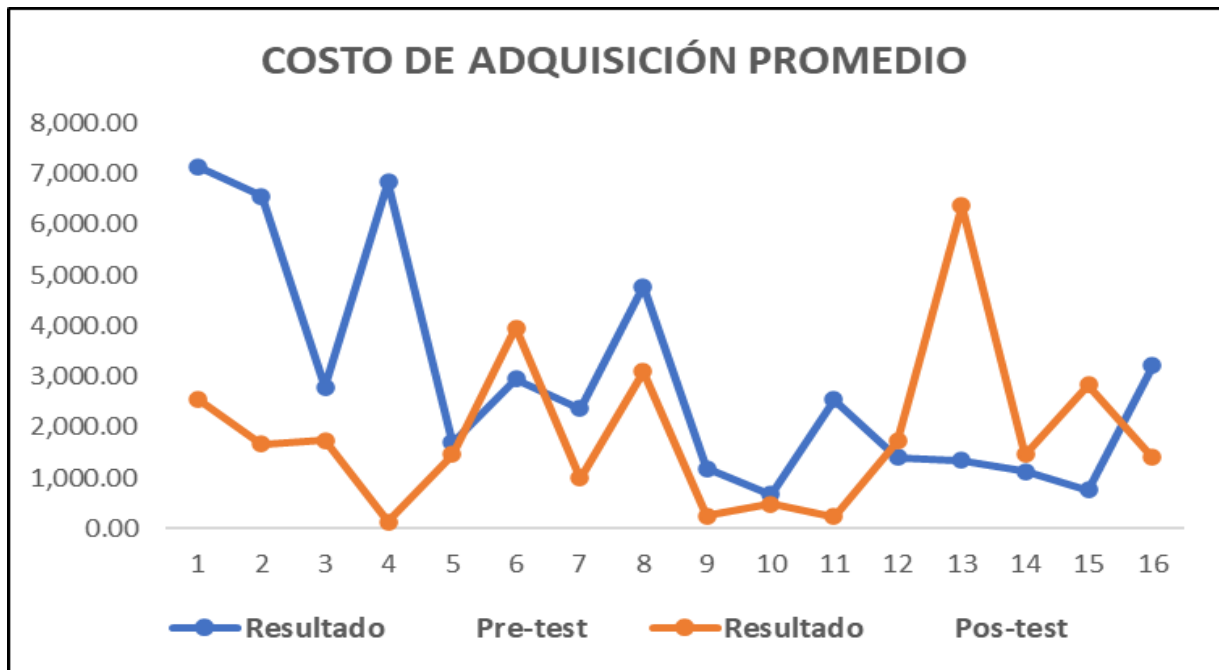


Tabla 20: estadísticos descriptivos de costo promedio de adquisición.

| Estadísticos descriptivos | | | | | |
|---------------------------|----|--------|---------|----------|------------------|
| | N | Mínimo | Máximo | Media | Desv. Desviación |
| Pre-Test | 16 | 221.20 | 2134.58 | 859.5694 | 657.35542 |
| Post-test | 16 | 193.55 | 1990.80 | 815.6750 | 623.48717 |
| N válido (por lista) | 16 | | | | |

4.3 Análisis inferencial:

Estudio de la Hipótesis General.

PRUEBA DE NORMALIDAD.

Realizamos el análisis en dos momentos en el pre y post de costos de inventarios con la finalidad de saber si tenían comportamientos paramétricos a no paramétrico. La recolección de los datos lo realizamos en 16 semanas, para lo cual se usó la prueba de normalidad con Shapiro Wilk, porque el tamaño de los datos es menor a 30 muestras.

| Prueba de normalidad | Cantidad de muestra |
|----------------------|---------------------|
| Shapiro-Wilk | ≤ 30 |
| Kolmogorov-Smirnov | > 30 |

| Pruebas de normalidad | | | |
|-----------------------|--------------|----|-------|
| | Shapiro-Wilk | | |
| | Estadístico | gl | Sig. |
| Pre-test | 0.848 | 15 | 0.016 |
| Pos-test | 0.91 | 15 | 0.134 |

Tabla 21: Prueba de Normalidad de Costos de Inventarios.

Interpretación: en el pre-test el valor Sig. Es menor a 0.05. Es no paramétrico.

En el pos-test el valor Sig. Es mayor a 0.05. Es paramétrico.

| | Antes | Después | Conclusión | Prueba |
|------------|-------|---------|----------------|-----------|
| SIG > 0.05 | SI | SI | Paramétrico | T-Student |
| SIG > 0.05 | SI | NO | No Paramétrico | Wilcoxon |
| SIG > 0.05 | NO | SI | No Paramétrico | Wilcoxon |
| SIG > 0.05 | NO | NO | No Paramétrico | Wilcoxon |

Contrastación de la hipótesis general.

H₀: la gestión de inventario no reduce los costos de los inventarios en el almacén de matricera en la empresa Boyles Bros Diamantina S.A., Lima, 2022.

H_a: la gestión de inventario reduce los costos de los inventarios en el almacén de matricera en la empresa Boyles Bros Diamantina S.A., Lima, 2022.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{pa} \leq \mu_{pd}$$

$$H_a: \mu_{pa} > \mu_{pd}$$

$$147342,4407 > 90027,9387$$

Contrastación de hipótesis.

| Estadísticos descriptivos | | | | | |
|---------------------------|----|----------|-----------|-------------|---------------------|
| | N | Mínimo | Máximo | Media | Desv. Desviación |
| Pre-test | 15 | 32829,19 | 386886,88 | 147342,4407 | 90983,23832 |
| Post-test | 15 | 32149,30 | 181155,29 | 90027,9387 | 36285,31534 |
| N válido (por lista) | 15 | | | | |

Tabla 22: Estadísticos descriptivos de hipótesis general.

Lo que queda demostrado que la media de los costos de inventarios en el pre-test (147342,4407) es mayor a los resultados del post-test (90027,9387) ver tabla 22, entonces no se cumple la hipótesis nula **H₀: $\mu_{pa} \leq \mu_{pd}$** y de esta manera la rechazamos. La que indica que la gestión de inventario no reduce los costos de los inventarios en el almacén de matricera en la empresa Boyles Bros Diamantina S.A., Lima, 2022. Y con la finalidad de comprobar se realizó el análisis del pvalor con la prueba de Wilcoxon.

Regla de decisión:

Si $p_v \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula.

Si $p_v > 0.05$, se acepta la hipótesis nula.

Pruebas no paramétricas con wilcoxon: Costos de Inventario.

| Estadísticos de prueba ^a | | | |
|---|---------------------|--|--|
| | Pos-test - Pre-test | | |
| Z | -3,408 ^b | | |
| Sig. asintótica (bilateral) | 0.001 | | |
| a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon b. Se basa en rangos positivos. | | | |

Tabla 23: Pruebas no paramétricas con wilcoxon: Costo de Inventario.

Observamos en la tabla 23 que el nivel de significancia de 0.001. Por ser menor a 0.050 aceptaremos la hipótesis alterna, el cual nos indica que la gestión de inventario reduce los costos de los inventarios en el almacén de matricera en la empresa Boyles Bros Diamantina S.A., Lima, 2022.

Estudio de la Primera Hipótesis Específica:

Prueba de normalidad Costo promedio de mantenimiento.

| Prueba de normalidad | Cantidad de muestra |
|----------------------|---------------------|
| Shapiro-Wilk | ≤ 30 |
| Kolmogorov-Smirnov | > 30 |

Tabla 24: Prueba de normalidad de costos promedio de mantenimiento.

Pruebas de normalidad

| | Shapiro-Wilk | | |
|----------|--------------|----|-------|
| | Estadístico | gl | Sig. |
| Pre-test | 0.948 | 16 | 0.455 |
| Pos-test | 0.679 | 16 | 0.000 |

| | Antes | Después | Conclusión | Prueba |
|------------|-------|---------|----------------|-----------|
| SIG > 0.05 | SI | SI | Paramétrico | T-Student |
| SIG > 0.05 | SI | NO | No Paramétrico | Wilcoxon |
| SIG > 0.05 | NO | SI | No Paramétrico | Wilcoxon |
| SIG > 0.05 | NO | NO | No Paramétrico | Wilcoxon |

Análisis de la primera hipótesis específica.

Ho: la gestión de inventario no reduce los costos promedio de mantenimiento del almacén de matricera en la empresa Boyles Bros Diamantina S.A., Lima, 2022.

Ha: la gestión de inventario reduce los costos promedio de mantenimiento del almacén de matricera en la empresa Boyles Bros Diamantina S.A., Lima, 2022.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{pa} \leq \mu_{pd}$$

$$H_a: \mu_{pa} > \mu_{pd}$$

$$843.6738 > 641.1641$$

Contrastación de hipótesis.

Estadísticos descriptivos

| | N | Mínimo | Máximo | Media | Desv. Desviación |
|----------------------|----|--------|---------|----------|------------------|
| Pre-Test | 16 | 309.68 | 1562.23 | 843.6738 | 386.50035 |
| Post-test | 16 | 165.90 | 2151.17 | 641.1641 | 437.81927 |
| N válido (por lista) | 16 | | | | |

Tabla 25: Estadísticos descriptivos de costo promedio de mantenimiento.

Lo que queda demostrado que el valor antes de la implementación (843.6738) es mayor al valor después de la implementación (641.1641) ver tabla 25, por lo tanto, no se cumple la hipótesis nula $H_0: \mu_{pa} \leq \mu_{pd}$ y por lo tanto la rechazamos y para comprobar se realizó el análisis del pvalor con la prueba de wilcoxon.

Regla de decisión:

Si $\rho_v \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula.

Si $\rho_v > 0.05$, se acepta la hipótesis nula.

| | |
|---------------------|---------------------|
| Z | -2,482 ^b |
| Sig. asintótica(bil | 0.013 |

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos

Tabla 26: Pruebas no paramétricas con wilcoxon: costo promedio de mantenimiento. Observamos en la tabla 26 que el nivel de significancia de 0.013. Por ser menor a 0.050 aceptaremos la hipótesis alterna, el cual nos indica que la gestión de inventario reduce los costos promedio de mantenimiento del almacén de matricera en la empresa Boyles Bros Diamantina S.A., Lima, 2022.

Estudio de la segunda Hipótesis Específica:

Prueba de normalidad Costo promedio adquisición.

| Pruebas de normalidad | | | |
|------------------------------|--------------|----|-------|
| | Shapiro-Wilk | | |
| | Estadístico | gl | Sig. |
| pre | 0.843 | 16 | 0.011 |
| post | 0.846 | 16 | 0.012 |

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Tabla 27: Prueba de normalidad de los costos promedio de adquisición.

Interpretación: en el pre-test el valor Sig. Es menor a 0.05. Es no paramétrico. En el pos-test el valor Sig. Es menor a 0.05. Es no paramétrico.

| | Antes | Después | Conclusión | Prueba |
|------------|-------|---------|----------------|-----------|
| SIG > 0.05 | SI | SI | Paramétrico | T-Student |
| SIG > 0.05 | SI | NO | No Paramétrico | Wilcoxon |
| SIG > 0.05 | NO | SI | No Paramétrico | Wilcoxon |
| SIG > 0.05 | NO | NO | No Paramétrico | Wilcoxon |

Análisis de la segunda hipótesis específica.

H₀: la gestión de inventario no reduce los costos promedio de adquisición en el almacén de matricera en la empresa Boyles Bros Diamantina S.A., Lima, 2022.

H_a: la gestión de inventario reduce los costos promedio de adquisición en el almacén de matricera en la empresa Boyles Bros Diamantina S.A., Lima, 2022.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{pa} \leq \mu_{pd}$$

$$H_a: \mu_{pa} > \mu_{pd}$$

$$859.5694 > 815.6750$$

Contrastación de hipótesis.

Estadísticos descriptivos

| | N | Mínimo | Máximo | Media | Desv. Desviación |
|-----------------------------|----|--------|---------|----------|------------------|
| Pre-Test | 16 | 221.20 | 2134.58 | 859.5694 | 657.35542 |
| Post-test | 16 | 193.55 | 1990.80 | 815.6750 | 623.48717 |
| N válido (por lista) | 16 | | | | |

Tabla 28: Estadísticos descriptivos Segunda Hipótesis Específica.

Lo que queda demostrado que la media de los costos promedios de adquisición en el pre-test (859.5694) es mayor al post-test (815.6750), entonces no se cumple la hipótesis nula $H_0: \mu_{pa} \leq \mu_{pd}$ y por tal razón la rechazamos. La que indica que la gestión de inventario no reduce los costos promedio de adquisición en el almacén de matricera en la empresa Boyles Bros Diamantina S.A., Lima, 2022. Y con la finalidad de comprobar que se realizó el análisis correcto se procede al análisis del pvalor con la prueba de Wilcoxon.

Regla de decisión:

Si $p_v \leq 0.050$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_v > 0.050$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 29: Resultado del estadígrafo wilcoxon. Costos promedios de adquisición.

Estadísticos de prueba^a

| | post - pre |
|----------------------------|---------------------|
| Z | -2,608 ^b |
| Sig. asintótica(bilateral) | 0.009 |

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
b. Se basa en rangos positivos.

De acuerdo a los resultados en la tabla 29 en la prueba con estadígrafo de wilcoxon dio un valor de significancia 0.009 que de acuerdo con la regla de decisión es menor a 0.050 por lo tanto se rechaza la hipótesis nula. Esto significa que la gestión de inventario reduce los costos promedio de adquisición en el almacén de matricera en la empresa Boyles Bros Diamantina S.A., Lima, 2022.

V. DISCUSIÓN

DISCUSIÓN 01:

Presentamos la discusión de nuestra hipótesis general Se obtuvo como resultado un costo actual de S/. 2, 210,136.61, y como costo optimo se obtuvo S/. 1, 350,419.07, dando como diferencia S/. 859,717.54, lo que representa una reducción del 38.90%. Esto resultados podemos observarlo en la tabla 22 en la página 48, Estadísticos

descriptivos de hipótesis general. Como resultado de su media en el pre-test 147342,4407. Y en el post-test 90027,9387 esto nos demuestra que se cumple la hipótesis alterna que dice, la gestión de inventario reduce los costos de los inventarios en el almacén de matricera en la empresa Boyles Bros Diamantina S.A., Lima, 2022. Estos resultados obtenidos por la presente investigación son respaldados por Ibáñez (2019) en su tesis: “Modelo de inventario de revisión periódica probabilística para reducir costos de inventario de empresa Moda Salud”, arribó a conclusiones significativas. Así, en periodo de seis meses y medio logra ahorrar el 31,4% de sus costos de inventario; mediante la implementación de un modelo de inventario permiten mejorar los costos totales. Asimismo, Rea (2018) en su propuesta de implementar un modelo de inventario probalístico logra su objetivo la reducción de S/. 2802.08 el cual representa el 12.68% de los costos totales de los inventarios de la empresa en estudio. Y concluyendo Ricardo Reveles los costos son la suma de esfuerzos y recursos que se invierten para producir algo, pág. 2. Reveles (2019).

DISCUSIÓN 02:

En cuanto a la discusión de la primera hipótesis específica logramos el valor del costo de almacenamiento anterior es de S/. 13,498.73 y los resultados posteriores son S/. 10,258.17 nos muestra la diferencia de los costos de mantenimiento antes y después de aplicación. Teniendo una reducción del 24.00% en los costos de mantenimiento de los inventarios del área de matricera. Estos resultados lo demostramos con las pruebas de medias que se realizó usando SPSS, los cuales nos arrojó como resultado en la comparación de medias en el pre-test 843.6738 y en el post-test 641.1641, ver tabla 25, página 50. Con estos resultados nos permitió descartar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna y se confirma según lo investigado por Carbajal y Bladimir (2019). Con su título “Implementación de un sistema de gestión de inventarios para reducir los costos de inventario”, pasando de un mantenimiento de \$ 279.16 a \$ 133.24, reduciendo los costos de mantenimiento en un 52.27%. Esta reducción es significativa en beneficio a la empresa en estudio el cual ayuda en su crecimiento reduciendo los costos de inventario. También se confirma con el estudio de Alvarado (2018). En su propuesta de implementar un sistema para gestionar los inventarios de la empresa TECFLEX S.A.C. –En Lima, 2018. Obtuvo como resultados una reducción del 13.4% por ítems estudiado, estos fueron antes de implementar \$23.54 dólares americanos, y los resultados posteriores a la implementación obtuvo \$20.38 dólares americanos y de

esta manera demuestra que hay una reducción en los costos de mantenimiento. Y se concluye con Cano (2020). Inventarios: el objetivo de esta área es determinar a través de modelos cuantitativos cuánto y cuándo pedir los materiales. Almacenamiento: esta área tiene como objetivo trabajar bajo buenas prácticas.

DISCUSIÓN 03:

En cuanto a la discusión de nuestra segunda hipótesis específica llegamos a conseguir en el análisis de los costos de adquisición donde se toma los datos del mes de abril a julio, esto en el pre-test y nos da como resultado S/. 13,753.11 en promedio. y comparando con los costos del mes de noviembre en el pos-test se obtuvo S/. 13,050.80. lo que observamos que hay una reducción en los costos de adquisición del 5.11%. Estos datos se verificaron con el SPSS y en el comparativo de medias nos resulta en el pre-test 859.5694 y para el post-test 815.6750, ver la tabla 28 que se encuentra en la página 52. Y en la prueba de wilcoxon el valor de significancia resulto 0.009, pude verse en la tabla 29 que se encuentra en la página 53. Y por lo tanto se descarta la hipótesis nula y tomamos la hipótesis alterna con lo cual demostramos de hay una reducción de los costos de adquisición, recomendando el uso de un modelo de gestión es beneficioso para la empresa, que concuerda con la investigación de Huamán y Solórzano (2019) con la investigación “El costo de adquisición de la mercadería y su efecto en el Estado de Resultados de la Empresa Comercial Dimacer S.A.C”. Para optar el título contador, con lo que se llegó a generar una diferencia de S/. 76,296 en el costo de ventas y un incremento de S/35,859 en la utilidad. Un impacto de S/. 17,117 que reducirá el costo de adquisición. De la misma manera Nevado y Otayza (2019). En su trabajo de investigación que realizaron en la empresa Blascolor Perú E.I.R.L. Lurigancho. Obtuvieron como resultados en los costos de almacenamiento antes de implementación s/. 126.16 y el monto resultante después de la implementación s/. 90.73. Esto representa una reducción de 28.08%. Lo que demostró en su hipótesis específica que la gestión de inventarios reduce los costos de almacenamiento. Estos datos los actores lo confirmaron sometándolo a análisis inferencial con spss, usaron Shapiro Wilk, sus datos son en total 24. Y resulto en antes 0.000 y en etapa después 0.000 por lo tanto son no paramétricos y será sometido al estadígrafo de Wilcoxon. Resultando 0.001, por ser menor a 0.050 el pvalor, rechazaron su hipótesis nula. Y concluyendo para Campo, E. A., Cano, J. A., & Gómez-Montoya, R. A. (2020). En la búsqueda de soluciones en las mejoras de producción,

se buscará estrategias que logren reducir los costos totales, desarrollando modelos de programación matemática que serán usados en la planificación maestra de la producción, el aumento de la capacidad de almacenamiento por proceso.

VI. CONCLUSIONES

Primera conclusión.

Se llega a la conclusión que la gestión de inventarios reduce los costos generales en un 38.90%, el cual se puede demostrar en la contrastación de hipótesis en la tabla 22, estudiado en el almacén de matricera de la empresa Boyles Bros Diamantina S.A.

Segunda conclusión.

Se llega a la conclusión que la implementación de un modelo de gestión de inventarios reduce los costos de mantenimiento en un 24%, y se logra demostrar en la tabla 23, estos resultados son los estudios realizados en el almacén de matricera de la empresa Boyles Bros Diamantina S.A.

Tercera conclusión.

Se llega a la conclusión que la implementación de un modelo de gestión logra una reducción del 5.11% de los costos de adquisición los cuales demostramos en la contratación de la hipótesis de la tabla 24. los cuales son los resultados de estudio realizados en el almacén de matricera dentro de la empresa Boyles Bros Diamantina S.A.

VII. RECOMENDACIONES

Recomendación 1

La gestión de inventarios en el almacén de matricera logro una reducción del 38.90% de sus costos totales, por esta razón se recomienda continuar con este modelo de gestión en la empresa Boyles Bros Diamantina S.A.

Recomendación 2

La gestión de inventarios en el almacén de matricera logro una reducción del 24% de sus costos de mantenimiento, por esta razón se recomienda continuar con este modelo de gestión en la empresa Boyles Bros Diamantina S.A.

Recomendación 3

La gestión de inventarios en el almacén de matricera logro una reducción del 5.11% de sus costos adquisición, por esta razón se recomienda continuar con este modelo de gestión en la empresa Boyles Bros Diamantina S.A.

REFERENCIAS

- AIZAGA Soria, Evelyn, "Propuesta de control de inventarios para aumentar la rentabilidad en la empresa Lepulunchexpress S.A." Guayaquil 2018, (Tesis para pregrado). Universidad de Guayaquil.
- ALVARADO, Luis. Aplicación de la gestión de inventarios para reducir los costos de almacenamiento en la empresa TECFLEX S.A.C. – Lima, 2018. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2018. Disponible en <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/33786?locale-attribute=en>
- AVALO Alvarado, Vanessa y López Zabaleta, Anshela, "Modelo EOQ para reducir los costos de inventarios en la empresa Clasa S.A.C, Trujillo 2018.". (Tesis de pregrado). Universidad Privada del Norte.
- AYELEN Almada, Julieta; HERNAN Rache, Federico. ¿Crecimiento, desarrollo o «Milagro»? Econ. Y Desarrollo, La Habana, v. 162, n. 2, e5, dic. 2019. Disponible en http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S02528584201900020005&lng=es&nrm=iso. Accedido en 10 sept. 2021. Pub 08-Ago-2019
- BATEN, A. y KAMIL, A. (2011). Optimal Production Control in Stochastic Manufacturing Systems with Degenerate Demand. East Asian Journal on Applied Mathematics, 1(1), 89–96. <http://doi.org/10.4208/eajam.190609.190510a>.
- CAMPO, E. A., Cano, J. A., & Gómez-Montoya, R. A. (2020). Optimización de costos de producción agregada en empresas del sector textil. Ingeniare: Revista Chilena De Ingeniería, 28(3), 461-475. Retroceded from <https://www.proquest.com/scholarly-journals/optimización-de-costos-producción-agregada-en/docview/2479814340/se-2>
- CAJAMARCA Mero, Joseline, Mendoza Zambrano, Dilia. (2017). "Propuesta de un Sistema de Gestión de Inventarios en la Empresa Apracom S.A." (Tesis de Pregrado). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil.

- CARBAJAL Jacobo, Bladimir Johnny. "Implementación de un sistema de gestión de inventario para reducir los costos de inventario en la empresa ARY Servicios Generales S.A.C." (Tesis para optar título). Universidad César Vallejo, Perú 2019.
- CASTRO, Christopher & PAJUELO, Sophi (2021). "Implementación de la gestión de inventarios para reducir los costos de inventarios en la empresa Solórzano Aguilar Jessica Beatriz EIRL, Ate, 2021". Tesis (Ingeniería Industrial), Universidad Cesar Vallejo, Perú 2021. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/78954>
- CANO, Patricia. Logistics management model for small and medium sized enterprises in México. Science direct. Marzo de 2015. [Fecha de consulta: 01 de octubre de 2020] Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0186104215721510?token=FF60103568BADA351>
- CHAVEZ, Jorge. (2009). Una verdad incómoda: el costo de mantener inventarios. Negocios Globales: Logística, Transporte Y Distribución, p. 1.
- CHOPRA, S., & MEINDL, P. (2008). Administración de la cadena de suministro (Tercera ed.). México: Pearson Educación. ISBN: 978-970-26-1192-9
- COBEÑAS Campos, Andy Heinson. "Implementación de Herramientas Lean para mejorar la gestión de inventarios de existencias de una empresa minera", Tesis (Ingeniería Industrial), Lima, UNIVERSIDAD RICARDO PALMA, 2018.
- DAVILA Mejía, Christian, Salcedo Campoverde, María (2018). "Propuesta de Mejora de la Gestión de Inventarios en la Empresa Ferrari S.A." (Tesis de Pregrado). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil.
- DRAKE y FARRELL, "Método de gestión de inventario para mejorar el rendimiento general", Universidad de Tilburg, 2019.
- ESCALANTE, Juan, & URIBE Marín, Ricardo (2014). Costos logísticos. ECOE Ediciones Ltda. ISBN relacionados 9789587711271. 9789587711288.
- ESCUDERO Serrano, José. Logística de Almacenamiento, 1era ed. Paraninfo SA, Madrid, 2014, 371 pp ISBN: 9788428329651.
- FERNÁNDEZ, Antonia Cruz. Gestión de inventarios. COML0210. IC editorial, Málaga, 2018. ISBN: 9788491981909.

- FERNÁNDEZ, Andrés. Dirección y planificación estratégica en las empresas y organizaciones. 2a ed. Ediciones Díaz de Santos, Madrid, 2010. 221 pp.
ISBN: 9788479782160
- GARCÍA Calderón, Cassie, “Gestión de inventarios para reducir los costos logísticos en la Empresa Electrónica Thelgar SRL Chimbote 2017”, Tesis (Ingeniería Industrial), Chimbote, Universidad César Vallejo, 2017.
- GARRIDO, Bayas, Magda y CEJAS Martínez, Irma. 2017. Growth, Development, or «Economic Miracle»? Contributions to a Historical and Structural Analysis of the Reality of the Situation in Perú. 37 Colombia: Edited by Foundation Unamuno, 2017, Revista Negotium, Vol. 12, pág. 21p. ISSN: 1856-1810.
- GUERRERO, Humberto. Inventarios manejo y control. Ecoe Ediciones, 2009.2.a ed. Bogotá. ISBN: 9789587714913.
- GONZALEZ, Adolfo. “Un modelo de gestión de inventarios basado en estrategia competitiva. Ingeniare”. Rev. Chil. En g. [en línea]. 2020, vol.28, n.1 [citado 2021-09-14], pp.133-142. Disponible en <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052020000100133&lng=en&nrm=iso>. ISSN 0718-3305.
<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052020000100133>.
- GUEVARA Manayay, José Oscar, “Gestión de inventarios en el almacén de repuestos para incrementar la productividad en una empresa Agroindustrial, 2018”, Tesis (Ingeniería Industrial), Chiclayo, Universidad César Vallejo, 2018.
- HEIZER, J., & RENDER, B. (2009). Principios de Administración de Operaciones. México: PEARSON EDUCACION. ISBN: 978-607-442-099-9
- HUBERMAN Matthew, Michael. Métodos para el manejo y el análisis de datos, 2000, Disponible en:https://biblioteca.colson.edu.mx/edocs/RED/Por_los_rincones-DENMAN_HARO.pdf#page=249.
- HUAMAN, Juana, & SOLÓRZANO, Diana (2019). “El costo de adquisición de la mercadería y su efecto en el Estado de Resultados de la Empresa Comercial Dimacer S.A.C” (Titulo de contador), Universidad Tecnológica del Perú, Perú 2019.
- IBAÑEZ Rodríguez, Gustavo Armando, “Aplicación de un Modelo de Inventario de Revisión Periódica Probabilístico (MIRPP) para reducir los Costos de Inventario

- de la empresa Moda Salud S.A.C, Lima 2018”, Tesis (Ingeniería Industrial), Lima, 2019.
- JARA, Sergio, SÁNCHEZ, Diana, MARTÍNEZ, José. Análisis para la mejora en el manejo de inventarios de una comercializadora. Revista de Ingeniería Industrial, 2017, vol. 1, no 1, p.1-18.
- KENNEDY, Green. "El contagio de la gestión ajustada de inventario en la cadena de suministro". Gestión de la cadena de suministro. Tesis de Honor de Licenciatura. Universidad de Arkansas, Fayetteville, 2018. <http://scholarworks.uark.edu/scmtuht/10>.
- LOPEZ, Eduardo, “Optimización del sistema de almacenamiento y despacho de la bodega de producto terminado en la empresa papelera internacional s.a.” Tesis (Universidad de San Carlos de Guatemala), Guatemala, (2018).
- LOZADA, José. Investigación aplicada: Definición, propiedad intelectual e industria. Ciencia América: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indo américa, 2014, vol. 3, no 1, p. 47-50.
- MANRIQUEZ, Weil, Ricardo. (2015). “Mejora de los niveles de servicios a partir de una correcta compensación de inventarios”. (Tesis de Maestría). Universidad de Chile, Santiago de Chile.
- MARTINEZ, L. (2013). “Propuesta de Mejora al modelo de gestión de inventarios y abastecimiento para el área de abastecimiento, farmacia y bodega del Hospital Base de Puerto Montt”. (Tesis de Pregrado). Universidad Austral de Chile, Puerto Montt.
- NEVADO Sánchez, Juan y Otayza Valdivieso Javier. Aplicación de la Gestión de Inventarios para reducir los Costos de Almacenamiento de la Empresa Blascolor Perú E.I.R.L. Lurigancho 2019. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2019. 134 pp.
- OTTO, Leidinger. Procesos Industriales, 1.a Ed, 1997, Pontificia Universidad Católica del Perú.
ISBN: 9972-42-078-7
- PEREZ Bautista, Luis Fernando. “Propuesta de Mejora de la Gestión de Inventario para Reducir los Costos de Almacenamiento en una Empresa Distribuidora de Productos de Consumo Masivo en Chiclayo”, Tesis (Ingeniería Industrial), Chiclayo, UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO,

2019.

RAU Álvarez, José Alan, "Análisis y propuesta de mejora en la planificación de la demanda, gestión de inventarios y almacenes en una empresa comercializadora de autopartes", Tesis (Ingeniería Industrial), Lima, Pontificia Universidad Católica del Perú, 2016.

RASINGER, Sebastián. La investigación cuantitativa en lingüística: Una introducción. 2. a ed. Madrid, Ediciones Akal, 2020. 288 pp.

ISBN: 9788446046455

RASHUAMÁN, Ricardo. "Modelo de gestión de mantenimiento para el incremento de disponibilidad de las máquinas en una planta de fabricación de bombas centrífugas", (Tesis para grado). Universidad Nacional del Callao, Perú, 2019.

REVELES, Ricardo. Análisis de los elementos del costo. 2ª ed. Universidad de Guadalajara, 2019. ISBN: 978-607-8628-16-2.

REA, José. "Aplicación de un modelo de inventario probabilístico para reducir los costos de inventario en Green Global Solutions S.A.C, San Isidro, 2018". Tesis (Ingeniería Industrial), Universidad Cesar Vallejo, 2018.

RIAÑO Medina, Ana. (2018). "Propuesta de Mejoramiento de Inventario actual con el análisis inventario ABC para la Empresa Yanbal de Colombia S.A.S". (Tesis de Pregrado). Universidad Católica de Colombia, Bogotá D.C.

RODRÍGUEZ, E. C. (2015). Modelo de inventarios para control económico de pedidos en empresa Comercializadora de alimentos. Redalyc, 14(27), 163-177. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/750/75045730012.pdf>

ROJAS Vite, Carlos y Salazar Lara, Adolfo. "Propuesta de mejora de la gestión de mantenimiento para reducir el tiempo de paradas de máquina en una empresa fabricante de plásticos en el Perú". Tesis de Pregrado). Universidad Ricardo Palma, Lima .2018.

ROMÁN, Olga, Gonzalo Arbeláez y César Patiño. 2012. "Gerencia integral desde la perspectiva de un modelo de planeación estratégica". Gestión & Desarrollo 9 (1): 51-78. Doi:10.21500/01235834.633.

SAMANIEGO, Hernán. "Un modelo para el control de inventarios utilizando dinámica de sistemas", Quito-Ecuador. Estudios de la Gestión, (6): p.137, 2019. ISSN: 2550-6641.


SANCHEZ Barraza, Bernardo. Problemática de conceptos y clasificación de costos.

- SANCHEZ Flores, Fabio Anselmo. Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: consensos y disensos. *Rev. Digit. Invest. Docencia Univ.* [Online]. 2019, vol.13, n.1 [citado 2021-09-22], pp.102-122. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2223-25162019000100008&
- SUAREZ Cervera, María. 2012. *Gestión de Inventarios*. Colombia: Ediciones de la U, 2012. ISBN: 9789587620610.lng=es&nrm=iso>. ISSN 2223-2516. <http://dx.doi.org/10.19083/ridu.2019.644>.
- TORRES, Mikel. (2006). *Logística y costos*. Ediciones Díaz de santos, Disponible en:https://books.google.es/books?hl=es&lr=lang_es&id=P9tzG2g7cpQC&oi=fnd&pg=PA1&dq=libro+stock+de+seguridad.&ots=MQmJuj2yWD&sig=2B5kV18R8VmV7SVb3nLqjHdUxfs#v=onepage&q&f=false.
- TUPAC Panigo, Demian y Ernesto Pérez, Pablo. *Actividad, empleo y desempleo Conceptos definiciones*.2005, Disponible:http://materiales.untrefvirtual.edu.ar/documentos_extras/1225_Introd_a_la_econ_y_econ_social/Neffa_Actividad_empleo_y_desempleo.pdf.
- QUISPE, A., Pinto, D., Huamán, M., Bueno, G., & Valle-Campos, A. (2020). Metodologías cuantitativas: Cálculo del tamaño de muestra con STATA y R. *Revista Del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo*, 13(1), 78 - 83. <https://doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2020.131.62>.
- VALIENTE, Gabriela, " Incidencia de los métodos de valuación de inventarios" título (Ciencias empresariales y administrativas), Cajamarca, (2020).
- VALDERRAMA, S., 2014. *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: Cuantitativa, cualitativa y mixta*, 3a. ed. Lima, Perú: Editorial San Marcos EIRL. ISBN 9786123028787.
- VIDAL Holguín, Carlos. *Fundamentos de control y gestión de inventarios*, Santiago de Cali: Programa Editorial Universidad del Valle, 436 p.; 24 cm. ISBN: 9789586708630. ISBN PDF: 9789587654882.Edición digital julio 2017.
- VILLACIS, Walter, " Rotación de inventarios y su incidencia en la liquidez de la empresa" Tesis (ingeniería en contabilidad), Ecuador, Universidad Técnica de Ambato, 2019.


ANEXOS

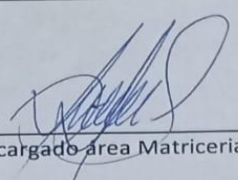
Anexo 01: Ficha de observación.

FICHA DE OBSERVACION:
 FECHA: 09/02/22
 NOMBRE: Mendoza Briceño Félix



| ITEM | critérios | SI | NO | OBSERVACION |
|------|--|----|----|---------------------------------------|
| 1 | Existe una persona encargada en el área de almacén. | X | | personal no capacitado. |
| 2 | Se encuentran los productos ordenados y en un lugar apropiado. | | X | Desorden en el almacén |
| 3 | Los productos se ordenan de acuerdo a su importancia y costo | | X | Los almacenan su criterio. |
| 4 | Esta restringido el acceso a almacen a personas no autorizadas. | | X | Ingres libre a almacen |
| 5 | se revisan los productos que llegan al almacen. | X | | No revisan los guardan. |
| 6 | Cuenta con un flujograma para los procesos para el manejo y control adecuado de los inventarios. | | X | No mantiene un proceso. |
| 7 | se registran las entradas y salidas de los productos. | X | | realizan ingresos y salidas en estaca |
| 8 | existen insuficiencias o excesos de inventarios en el almacen. | X | | articulos que no usan hace años |
| 9 | se tiene definido el stock minimo de cada producto. | | X | no manejar estos controles |
| 10 | se tiene definido el stock maximo de cada producto. | | X | No lo controlan. |
| 11 | considera que debe mejorar el control de inventarios. | X | | están interesados en mejorar. |


 Mendoza B. Felix


 Encargado Area Matriceria

INTRODUCCIÓN

Realidad Problemática

En el **ámbito internacional**, las grandes empresas buscan nuevos métodos de gestión de inventarios, porque un mundo globalizado los hace priorizar sus estrategias; en estos últimos años se ha dado una revolución de las tecnologías; y en telecomunicación, todo esto abrió un nuevo mercado digital. Por lo tanto, los inventarios para las empresas es su principal capital de negocio; los cuales buscan maximizar sus beneficios. En gestión de inventario, los objetivos se orientan a reducir los niveles de existencias al mínimo; así como asegurar el ¹⁹ producto, en el momento pertinente al cliente o al área de producción, (Suárez, 2012, p. 43). La empresa CISCO SYSTEMS ocupa un lugar importante; su cadena de suministros es automatizada y digitalizada y apostó por la economía circular y ²⁷ una política de protección al medio ambiente. En el contexto nacional, en la actualidad, las empresas peruanas están pasando por un gran cambio, a consecuencia de la pandemia: adaptándose rápidamente a las tecnologías digitales; los obliga a buscar soluciones efectivas a sus problemas económicos

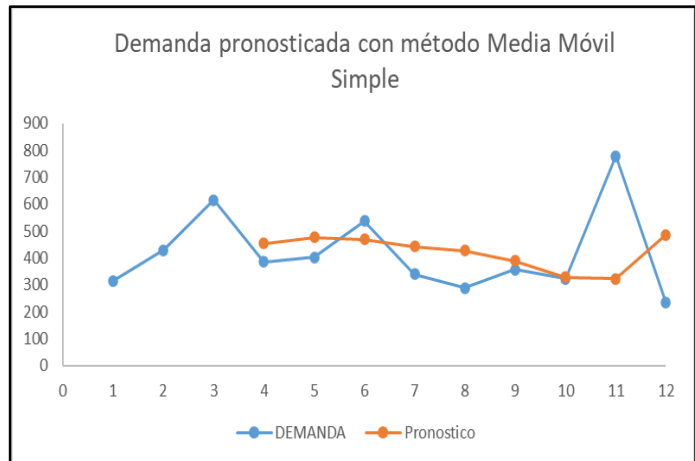
Anexo 03: Costos con y sin implementación.

| Artículo | Descripción | EOQ | COSTO OPTIMO | LOTE ACTUAL | COSTO ACTUAL | DIFERENCIA S/ | DIFERENCIA % | N |
|---------------|-------------------------------------|-----|--------------|-------------|--------------|---------------|--------------|----|
| 140BUHA225400 | Bushing Ho,Plano A-2254-00 | 55 | 181,155.29 | 293 | 386,886.88 | 205,731.58 | 0.5318 | 64 |
| 140CBHA211400 | Center Bushing Ho, Plano A-2114-00 | 44 | 135,618.76 | 191 | 255,744.87 | 120,126.11 | 0.4697 | 52 |
| 140BUNA158601 | Bushing No, Plano A-1586-01 | 27 | 75,172.02 | 73 | 105,740.20 | 30,568.18 | 0.2891 | 32 |
| 140CBHA222801 | Center Bushing Ho,Plano A-2228-01 | 28 | 77,322.13 | 80 | 112,102.79 | 34,780.67 | 0.3103 | 33 |
| 140CBNA211200 | Center Bushing No, Plano A-2112-00 | 45 | 124,240.66 | 195 | 247,435.05 | 123,194.38 | 0.4979 | 52 |
| 140CBHA143400 | Center Bushing Ho3, Plano A-1434-00 | 40 | 115,451.34 | 160 | 210,090.03 | 94,638.69 | 0.4505 | 47 |
| 140CBHA302106 | Centrador Hw,Plano A-3021-06 | 28 | 84,630.03 | 77 | 117,657.53 | 33,027.50 | 0.2807 | 33 |
| 140BUHA231800 | Bushing Ho,Plano A-2318-00 | 31 | 93,108.82 | 93 | 137,295.05 | 44,186.24 | 0.3218 | 36 |
| 140BUBA190701 | Bushing Bo,Plano A-1907-01 | 27 | 70,216.95 | 72 | 100,231.18 | 30,014.23 | 0.2995 | 32 |
| 140CEBA156701 | Center Bushing Bo, Plano A-1567-01 | 32 | 83,804.19 | 103 | 134,912.42 | 51,108.23 | 0.3788 | 38 |
| 140BUHA162000 | Bushing Ho3,Plano A-1620-00 | 29 | 82,746.59 | 80 | 118,039.27 | 35,292.68 | 0.2990 | 34 |
| 140BUHA302301 | Bushing Hw,Plano A-3023-01 | 21 | 57,245.98 | 41 | 68,360.13 | 11,114.16 | 0.1626 | 24 |
| 140BUHA233602 | Bushing Ho,Plano A-2336-02 | 25 | 69,277.10 | 63 | 93,173.16 | 23,896.06 | 0.2565 | 30 |
| 140BUNA236600 | Bushing No,Plano A-2366-00 | 25 | 68,279.92 | 59 | 89,638.86 | 21,358.94 | 0.2383 | 29 |
| 140BUXA061901 | Bushing Xrps, Plano A-0619-01 | 13 | 32,149.30 | 16 | 32,829.19 | 679.90 | 0.0207 | 15 |
| | | | | | | Prom. | 0.3205 | |

Anexo 04: Calculo de Pronósticos.

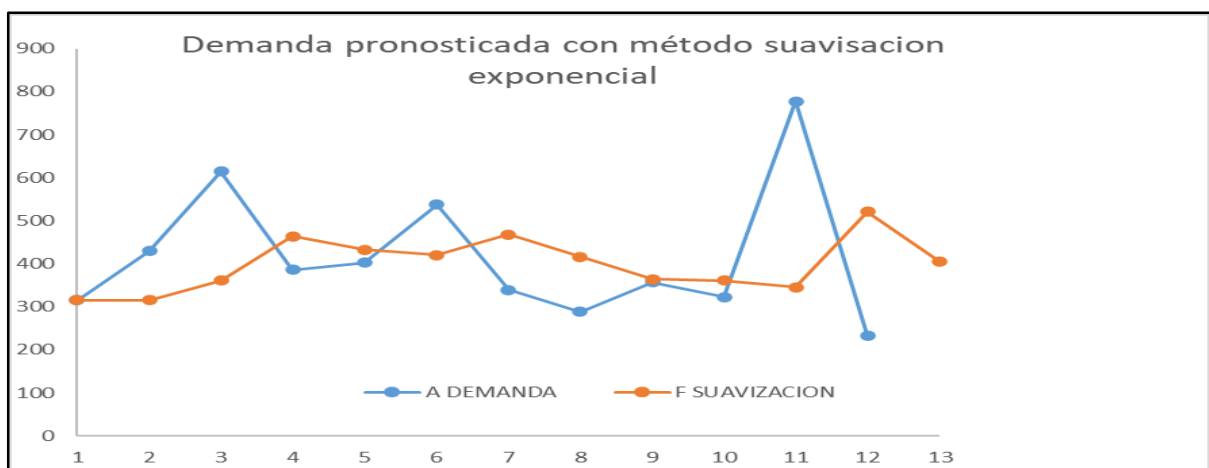
2021

| MES | DEMANDA | Pronostico |
|------|---------|------------|
| ENE. | 315 | |
| FEB. | 430 | |
| MAR. | 615 | |
| ABR. | 386 | 453 |
| MAY. | 403 | 477 |
| JUN. | 538 | 468 |
| JUL. | 339 | 442 |
| AGO. | 288 | 427 |
| SET. | 357 | 388 |
| OCT. | 323 | 328 |
| NOV. | 778 | 323 |
| DIC. | 233 | 486 |



alfa= 0.4050

| Mes | A DEMANDA | F SUAVIZACION | ERROR | ERROR CUADRADO |
|------|------------|---------------|---------|----------------|
| ENE. | 315 | 315 | | |
| FEB. | 430 | 315.00 | | |
| MAR. | 615 | 361.58 | | |
| ABR. | 386 | 464.21 | -78.21 | 78.21 |
| MAY. | 403 | 432.54 | -29.54 | 29.54 |
| JUN. | 538 | 420.57 | 117.43 | 117.43 |
| JUL. | 339 | 468.13 | -129.13 | 129.13 |
| AGO. | 288 | 415.83 | -127.83 | 127.83 |
| SET. | 357 | 364.06 | -7.06 | 7.06 |
| OCT. | 323 | 361.20 | -38.20 | 38.20 |
| NOV. | 778 | 345.73 | 432.27 | 432.27 |
| DIC. | 233 | 520.80 | -287.80 | 287.80 |
| ENE. | Pronostico | 404 | -148.08 | 138.61 |
| | | | -29.62 | 138.61 |



Anexo 05: Validación de Base datos inventarios 2021.

| | Saldo Anterior | | | Entradas | | | Salidas | | | Saldo | | |
|---|----------------|--------|-----------|----------|--------|-----------|----------|--------|-----------|----------|--------|-----------|
| | Cantidad | P.P. | Valor | Cantidad | P.P. | Valor | Cantidad | P.P. | Valor | Cantidad | P.P. | Valor |
| Bushing Ho,Plano A-2254-00 | 8 | 24.26 | 194.07 | 4,574 | 19.98 | 91,398.59 | 4,581 | 18.50 | 84,754.37 | 1 | 24.26 | 24.26 |
| Anillos Para W.W. | 870 | 34.72 | 30,203.05 | 1,919 | 34.15 | 65,540.46 | 2,351 | 32.39 | 76,146.01 | 438 | 34.72 | 15,205.67 |
| Capa Para Shell Ho, Plano A-0993-01 | 0 | 286.85 | 0.00 | 306 | 211.53 | 64,727.00 | 248 | 237.86 | 58,990.10 | 58 | 286.85 | 16,637.03 |
| Center Bushing Ho, Plano A-2114-00 | 4 | 23.23 | 92.92 | 3,128 | 19.25 | 60,216.87 | 3,132 | 18.19 | 56,976.62 | 0 | 23.23 | 0.00 |
| Molde Ho,Plano A-3012-00 | 0 | 130.69 | 0.00 | 397 | 135.56 | 53,818.71 | 392 | 131.61 | 51,591.71 | 5 | 130.69 | 653.44 |
| Bushing No, Plano A-1586-01 (Ø 1.883",8) (C2) | 141 | 25.05 | 3,531.42 | 2,294 | 22.71 | 52,098.44 | 2,275 | 19.42 | 44,172.46 | 160 | 25.05 | 4,007.28 |
| Molde Shell Ho, Plano A-2276-01 | 0 | 248.80 | 0.00 | 227 | 238.24 | 54,080.46 | 175 | 223.73 | 39,152.17 | 52 | 248.80 | 12,937.85 |
| Center Bushing Ho,Plano A-2228-01 | 127 | 7.62 | 968.23 | 1,909 | 17.27 | 32,964.41 | 2,036 | 17.60 | 35,830.70 | 0 | 7.62 | 0.00 |
| Center Bushing No, Plano A-2112-00 | 242 | 21.97 | 5,316.87 | 2,441 | 14.13 | 34,485.57 | 2,683 | 12.59 | 33,770.38 | 0 | 21.97 | 0.00 |
| Center Bushing Ho3, Plano A-1434-00 | 53 | 21.73 | 1,151.72 | 2,061 | 13.67 | 28,167.32 | 1,851 | 15.50 | 28,695.56 | 263 | 21.73 | 5,715.16 |
| Centrador Hw,Plano A-3021-06 | 30 | 7.71 | 231.26 | 1,263 | 22.50 | 28,419.68 | 1,001 | 27.18 | 27,208.73 | 292 | 7.71 | 2,250.95 |
| Anillo Hott,Plano A-2185-02 | 0 | 119.85 | 0.00 | 377 | 67.79 | 25,557.89 | 377 | 67.79 | 25,557.89 | 0 | 119.85 | 0.00 |
| Molde Bo,Plano A-3000-00 | 0 | 119.59 | 0.00 | 170 | 140.75 | 23,926.71 | 170 | 140.75 | 23,926.71 | 0 | 119.59 | 0.00 |
| Bushing Ho,Plano A-2318-00 | 25 | 27.91 | 697.87 | 908 | 24.81 | 22,531.92 | 925 | 24.76 | 22,907.47 | 8 | 27.91 | 223.32 |
| Molde Hott,Plano A-2184-00 | 10 | 124.98 | 1,249.85 | 190 | 106.59 | 20,252.85 | 200 | 113.08 | 22,615.33 | 0 | 124.98 | 0.00 |
| Molde No,Plano A-3001-01 | 0 | 57.59 | 0.00 | 272 | 80.53 | 21,904.47 | 272 | 80.53 | 21,904.47 | 0 | 57.59 | 0.00 |
| Bushing Bo,Plano A-1907-01 (Ø1.440") (C37) | 46 | 12.63 | 580.81 | 1,414 | 14.22 | 20,113.21 | 1,411 | 14.32 | 20,204.53 | 49 | 12.63 | 618.69 |
| Center Bushing Bo, Plano A-1567-01Ø1.601(C3) | 137 | 13.79 | 1,888.59 | 1,579 | 11.48 | 18,134.50 | 1,652 | 12.20 | 20,159.85 | 64 | 13.79 | 882.26 |
| Bushing Ho3,Plano A-1620-00 | 86 | 24.04 | 2,067.60 | 771 | 23.31 | 17,972.91 | 857 | 22.77 | 19,514.90 | 0 | 24.04 | 0.00 |
| Anillo Hw,Plano A-3021-03 | 0 | 771.86 | 0.00 | 89 | 208.99 | 18,600.19 | 89 | 208.99 | 18,600.19 | 0 | 771.86 | 0.00 |
| Anillo No2,Plano A-2179-03 | 0 | 42.84 | 0.00 | 261 | 70.66 | 18,443.20 | 261 | 70.66 | 18,443.20 | 0 | 42.84 | 0.00 |
| Bushing Hw,Plano A-3023-01 | 38 | 26.62 | 1,011.54 | 729 | 26.57 | 19,367.77 | 593 | 27.42 | 16,257.85 | 174 | 26.62 | 4,631.78 |
| Capa Para Shell No,Plano A-0989-01 (A-Cen-6 | 0 | 291.18 | 0.00 | 100 | 154.16 | 15,415.66 | 84 | 183.52 | 15,415.66 | 16 | 291.18 | 4,658.93 |
| Bushing Ho3,Plano A-2336-02 | 25 | 24.03 | 600.79 | 792 | 18.05 | 14,298.29 | 685 | 20.36 | 13,945.24 | 132 | 24.03 | 3,172.19 |
| Via De Agua,Ho ,Dl ,A-1559-01 (Grafito) | 0 | 0.91 | 0.00 | 13,335 | 0.91 | 12,158.18 | 13,335 | 0.91 | 12,158.18 | 0 | 0.91 | 0.00 |
| Bushing No,Plano A-2366-00 | 23 | 29.18 | 671.07 | 516 | 24.41 | 12,597.42 | 499 | 22.83 | 11,391.05 | 40 | 29.18 | 1,167.08 |
| Bushing Xrps, Plano A-0619-01(Ø0.893",5) (C: | 40 | 56.78 | 2,271.28 | 410 | 29.61 | 12,140.40 | 397 | 26.26 | 10,424.54 | 53 | 56.78 | 3,009.44 |
| Molde Hw,Plano A-3023-00 | 0 | 130.18 | 0.00 | 72 | 140.58 | 10,121.80 | 72 | 140.58 | 10,121.80 | 0 | 130.18 | 0.00 |
| Molde No Shel, Plano A-1871-00 | 29 | 121.41 | 3,520.76 | 80 | 121.41 | 9,712.44 | 89 | 111.31 | 9,906.20 | 20 | 121.41 | 2,428.11 |
| Bushing No3 Plano A-1701-00 (Ø1.785") (Cas- | 29 | 30.93 | 896.88 | 471 | 22.80 | 10,738.48 | 495 | 19.46 | 9,630.57 | 5 | 30.93 | 154.63 |
| Bushing Ho, Plano A-1494-01 (Ø 2.510",3) (C1 | 4 | 26.00 | 104.02 | 455 | 22.98 | 10,456.59 | 448 | 21.15 | 9,473.34 | 11 | 26.00 | 286.05 |
| Adapter Cplg Diamond Ho,Plano A-2166-00 | 0 | 226.21 | 0.00 | 40 | 227.75 | 9,110.04 | 40 | 227.75 | 9,110.04 | 0 | 226.21 | 0.00 |
| Molde Shell Ho (Over),Plano A-3003-00 | 0 | 429.22 | 0.00 | 20 | 429.22 | 8,584.31 | 20 | 429.22 | 8,584.31 | 0 | 429.22 | 0.00 |
| Bushing Hwt,Plano A-2334-01 | 0 | 29.49 | 0.00 | 299 | 28.96 | 8,658.70 | 294 | 28.95 | 8,511.27 | 5 | 29.49 | 147.44 |
| Bushing Ho3,Plano A-2245-00 | 94 | 20.94 | 1,967.90 | 284 | 21.92 | 6,224.73 | 377 | 22.39 | 8,441.34 | 1 | 20.94 | 20.94 |
| Via De Agua,Ho3,Dww,A-1434-04(Grafito) | 0 | 1.63 | 0.00 | 5,000 | 1.63 | 8,152.22 | 5,000 | 1.63 | 8,152.22 | 0 | 1.63 | 0.00 |
| Anillo Para Soldadura Plano A-3000-01 | 0 | 99.76 | 0.00 | 88 | 91.48 | 8,050.46 | 88 | 91.48 | 8,050.46 | 0 | 99.76 | 0.00 |
| Center Bushing No2, Plano A-1442-07 (C23) | 30 | 22.91 | 687.31 | 589 | 18.36 | 10,815.12 | 546 | 13.40 | 7,317.00 | 73 | 22.91 | 1,672.44 |
| Insertos De Fe A-2069-05 (D-lzq) | 30 | 1.45 | 43.51 | 1,797 | 3.74 | 6,717.64 | 1,804 | 3.81 | 6,867.93 | 23 | 1.45 | 33.36 |
| Molde Shell Po,Plano A-2222-00 | 0 | 258.19 | 0.00 | 35 | 297.89 | 10,426.15 | 35 | 187.24 | 6,553.37 | 0 | 258.19 | 0.00 |
| Molde No2,Plano A-2181-00 | 25 | 58.67 | 1,466.86 | 50 | 81.16 | 4,058.08 | 75 | 85.71 | 6,428.48 | 0 | 58.67 | 0.00 |
| Molde Ho,Plano A-3016-00 | 0 | 152.39 | 0.00 | 70 | 152.39 | 10,666.96 | 70 | 89.25 | 6,247.79 | 0 | 152.39 | 0.00 |
| Bushing No2,Plano A-1611-01(Ø2.006") (C36) | 11 | 21.44 | 235.80 | 430 | 21.62 | 9,296.11 | 353 | 16.74 | 5,909.51 | 88 | 21.44 | 1,886.42 |
| Bushing Po,Plano A-2260-00 | 11 | 11.49 | 126.36 | 205 | 27.71 | 5,680.84 | 206 | 27.95 | 5,758.01 | 10 | 11.49 | 114.87 |
| Bushing Ad-4, Plano A-1758-01 | 2 | 18.36 | 36.72 | 274 | 21.55 | 5,904.22 | 265 | 21.62 | 5,730.24 | 11 | 18.36 | 201.94 |
| Bushing Tt-46, A-2069-01 (Ø1.393") (Cas-24) | 0 | 22.97 | 0.00 | 264 | 21.04 | 5,553.41 | 262 | 21.02 | 5,507.47 | 2 | 22.97 | 45.94 |
| Funnel Nw, Plano A-0144-02 | 15 | 13.61 | 204.11 | 332 | 15.31 | 5,082.96 | 276 | 19.24 | 5,311.20 | 71 | 13.61 | 966.13 |
| Bushing Ho, Plano A-0549-01 (Ø3.021") (C13) | 7 | 32.60 | 228.19 | 350 | 16.48 | 5,766.66 | 283 | 18.21 | 5,152.65 | 74 | 32.60 | 2,412.29 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|--------|----------|-------|--------|-----------|-------|--------|----------|-----|--------|----------|
| Bushing No, Plano A-1717-01 | 15 | 27.70 | 415.49 | 271 | 23.32 | 6,318.75 | 229 | 22.33 | 5,112.50 | 57 | 27.70 | 1,578.86 |
| Center Bushing Ntw Plano A-1608-02 | 0 | 11.59 | 0.00 | 573 | 14.87 | 8,519.60 | 275 | 17.93 | 4,930.80 | 298 | 11.59 | 3,454.44 |
| Bushing Iew, Plano A-1381-01 (Ø 1.000") (C35 | 21 | 25.87 | 543.22 | 201 | 23.41 | 4,706.24 | 212 | 22.51 | 4,771.79 | 10 | 25.87 | 258.68 |
| Molde Pott,Plano A-2182-00 | 0 | 231.99 | 0.00 | 20 | 231.99 | 4,639.75 | 20 | 231.99 | 4,639.75 | 0 | 231.99 | 0.00 |
| Bushing Ntw,Plano A-2272-01 | 66 | 21.97 | 1,449.89 | 213 | 21.04 | 4,481.85 | 212 | 20.63 | 4,372.60 | 67 | 21.97 | 1,471.86 |
| Bushing Po3 , Plano A-2044-00 (Ø3.285") (C4) | 3 | 48.18 | 144.53 | 171 | 27.72 | 4,739.40 | 151 | 28.91 | 4,365.79 | 23 | 48.18 | 1,108.06 |
| Center Bushing Btw,Plano A-1607-02 | 0 | 18.16 | 0.00 | 314 | 13.80 | 4,334.54 | 304 | 14.26 | 4,334.54 | 10 | 18.16 | 181.62 |
| Molde Bo,Reamer Shell,Plano A-3018-00 | 0 | 42.39 | 0.00 | 39 | 107.25 | 4,182.93 | 39 | 107.25 | 4,182.93 | 0 | 42.39 | 0.00 |
| Base De Shell Ho,Plano A-0993-06 | 0 | 49.13 | 0.00 | 122 | 34.20 | 4,173.01 | 122 | 34.20 | 4,173.01 | 0 | 49.13 | 0.00 |
| Center B.Tt-46 Plano A-1604-01(Ø1.448" H=0. | 10 | 7.33 | 73.33 | 406 | 10.63 | 4,317.28 | 368 | 11.21 | 4,127.10 | 48 | 7.33 | 351.99 |
| Tapa Ad-4, Plano A-1758-02 | 1 | 34.26 | 34.26 | 135 | 31.27 | 4,221.41 | 131 | 31.09 | 4,072.47 | 5 | 34.26 | 171.28 |
| Bushing Ad-4, Plano A-1740-01 (Cas-39) | 8 | 17.80 | 142.38 | 173 | 23.02 | 3,982.14 | 172 | 23.39 | 4,022.85 | 9 | 17.80 | 160.17 |
| Tapa Ad-4, Plano A-1740-02 (Cas-39) | 13 | 28.81 | 374.57 | 167 | 23.25 | 3,881.97 | 171 | 23.27 | 3,978.81 | 9 | 28.81 | 259.32 |
| Anillo Pott,Plano A-2182-04 | 0 | 36.45 | 0.00 | 50 | 79.49 | 3,974.31 | 50 | 79.49 | 3,974.31 | 0 | 36.45 | 0.00 |
| Base De Shell No,Plano A-0989-06 | 0 | 41.62 | 0.00 | 130 | 30.56 | 3,973.05 | 130 | 30.56 | 3,973.05 | 0 | 41.62 | 0.00 |
| Bushing Btw,Plano A-2197-01 | 0 | 15.48 | 0.00 | 269 | 15.48 | 4,165.13 | 254 | 15.48 | 3,932.88 | 15 | 15.48 | 232.26 |
| Bushing Bo,Plano A-2293-00 | 22 | 23.65 | 520.29 | 222 | 22.77 | 5,054.89 | 242 | 16.10 | 3,897.09 | 2 | 23.65 | 47.30 |
| Capa Para Shell Bo, Plano A- 0717-01 (A-Cen-1 | 0 | 194.26 | 0.00 | 20 | 194.26 | 3,885.20 | 20 | 194.26 | 3,885.20 | 0 | 194.26 | 0.00 |
| Center Bushing No3,Plano A-2387-01 | 0 | 12.18 | 0.00 | 266 | 15.82 | 4,209.34 | 226 | 16.47 | 3,722.13 | 40 | 12.18 | 487.21 |
| Capa Po,Plano A-2222-01 | 0 | 365.83 | 0.00 | 10 | 365.83 | 3,658.29 | 10 | 365.83 | 3,658.29 | 0 | 365.83 | 0.00 |
| Via De Agua,Bo,Dww,A-1696-05(Grafito) | 0 | 1.63 | 0.00 | 2,196 | 1.63 | 3,580.42 | 2,196 | 1.63 | 3,580.42 | 0 | 1.63 | 0.00 |
| Bushing Po, Plano A-2037-01 | 20 | 34.04 | 680.82 | 104 | 30.38 | 3,159.05 | 119 | 29.28 | 3,483.99 | 5 | 34.04 | 170.20 |
| Center Bushing Po, Plano A-1585-02 | 2 | 16.30 | 32.61 | 250 | 14.62 | 3,655.73 | 252 | 13.76 | 3,467.88 | 0 | 16.30 | 0.00 |
| Center Bushing Xrps, Plano A-0619-04 (Ø0.91 | 26 | 2.69 | 69.91 | 616 | 6.59 | 4,062.15 | 399 | 7.94 | 3,169.87 | 243 | 2.69 | 653.35 |
| Bushing Pwt,Plano A-2200-01 | 20 | 67.04 | 1,340.77 | 56 | 48.68 | 2,726.27 | 71 | 37.31 | 2,649.06 | 5 | 67.04 | 335.19 |
| Bushing Hw,Plano A-2013-00 | 29 | 35.13 | 1,018.82 | 94 | 30.88 | 2,903.00 | 100 | 25.33 | 2,532.89 | 23 | 35.13 | 808.03 |
| Center Bushing Ho, Plano A-2114-00 | 0 | 9.41 | 0.00 | 1,486 | 9.41 | 13,986.19 | 677 | 3.73 | 2,522.41 | 809 | 9.41 | 7,614.29 |
| Center Bushing No3, Plano A-1574-01 | 5 | 11.77 | 58.85 | 228 | 10.30 | 2,349.07 | 213 | 11.62 | 2,474.03 | 20 | 11.77 | 235.41 |
| Bushing No2,Plano A-2302-00 | 0 | 26.26 | 0.00 | 150 | 17.65 | 2,648.10 | 150 | 15.90 | 2,385.52 | 0 | 26.26 | 0.00 |
| Center Bushing Pwt,Plano A-2200-02 | 21 | 63.38 | 1,330.98 | 55 | 46.83 | 2,575.67 | 71 | 32.89 | 2,334.84 | 5 | 63.38 | 316.90 |
| Centrador Hott,Plano A-2184-01 | 37 | 7.25 | 268.38 | 76 | 19.77 | 1,502.50 | 101 | 23.11 | 2,334.41 | 12 | 7.25 | 87.04 |
| Molde 116mm, Plano A-1836-00 | 0 | 222.84 | 0.00 | 10 | 222.84 | 2,228.35 | 10 | 222.84 | 2,228.35 | 0 | 222.84 | 0.00 |
| Molde Po,Plano A-2328-00 | 0 | 147.94 | 0.00 | 15 | 147.94 | 2,219.06 | 15 | 147.94 | 2,219.06 | 0 | 147.94 | 0.00 |
| Anillo De W.W.,No A-3001-00 | 0 | 6.14 | 0.00 | 213 | 10.75 | 2,289.74 | 201 | 10.96 | 2,203.84 | 12 | 6.14 | 73.62 |
| Center Bushing Po3,Plano A-1625-01 | 13 | 20.68 | 268.78 | 139 | 15.50 | 2,154.20 | 152 | 14.36 | 2,182.80 | 0 | 20.68 | 0.00 |
| Center Bushing Iew Plano A-1381-07 (C35) | 23 | 4.63 | 106.38 | 298 | 8.64 | 2,576.11 | 211 | 10.32 | 2,177.31 | 110 | 4.63 | 508.78 |
| Molde Ad-4, Plano A-1758-00 | 0 | 43.43 | 0.00 | 50 | 43.43 | 2,171.45 | 50 | 43.43 | 2,171.45 | 0 | 43.43 | 0.00 |
| Center Bushing No,Plano A-2204-00 | 306 | 10.26 | 3,139.15 | 491 | 10.26 | 5,037.01 | 194 | 10.84 | 2,103.62 | 603 | 10.26 | 6,185.98 |
| Molde Ad-4, Plano A-1740-00 (C-Der-2) | 0 | 43.56 | 0.00 | 46 | 43.56 | 2,003.91 | 46 | 43.56 | 2,003.91 | 0 | 43.56 | 0.00 |
| Molde Xrps,Plano A-2243-00 | 0 | 42.40 | 0.00 | 42 | 47.37 | 1,989.73 | 42 | 47.37 | 1,989.73 | 0 | 42.40 | 0.00 |
| Molde No(Over),Plano A-2372-00 | 0 | 90.11 | 0.00 | 21 | 90.11 | 1,892.26 | 21 | 90.11 | 1,892.26 | 0 | 90.11 | 0.00 |
| Center Bushing No, Plano A-2112-00 | 0 | 10.08 | 0.00 | 400 | 10.08 | 4,033.70 | 272 | 6.90 | 1,875.67 | 128 | 10.08 | 1,290.78 |
| Molde Po Over,Plano A-2419-00 | 0 | 231.72 | 0.00 | 10 | 231.72 | 2,317.19 | 8 | 231.72 | 1,853.75 | 2 | 231.72 | 463.44 |
| Center Bushing Po,Plano A-2297-01 | 15 | 27.65 | 414.71 | 106 | 24.12 | 2,557.00 | 87 | 20.99 | 1,826.28 | 34 | 27.65 | 940.00 |
| Bushing Ao,Plano A-2045-01 (Ø 1.067") (C34) | 10 | 43.61 | 436.14 | 40 | 33.26 | 1,330.21 | 46 | 39.19 | 1,802.68 | 4 | 43.61 | 174.46 |
| Anillo De W.W.,Ho A-3016-01 | 0 | 19.59 | 0.00 | 102 | 19.76 | 2,015.94 | 91 | 19.57 | 1,780.82 | 11 | 19.59 | 215.53 |
| Anillo De W.W.,Ho A-2228-02 | 0 | 20.38 | 0.00 | 133 | 16.81 | 2,235.82 | 112 | 15.78 | 1,767.01 | 21 | 20.38 | 428.04 |
| Bushing No2,Plano A-2179-01 | 5 | 33.84 | 169.17 | 73 | 21.56 | 1,574.11 | 78 | 21.48 | 1,675.27 | 0 | 33.84 | 0.00 |
| Bushing Ltk-48 ,Plano A-1890-01 (Ø1.393") (C | 41 | 26.85 | 1,100.85 | 94 | 13.82 | 1,298.68 | 127 | 12.99 | 1,649.34 | 8 | 26.85 | 214.80 |
| Anillo De W.W. Ho A-2390-01 | 0 | 932.20 | 0.00 | 3 | 534.71 | 1,604.13 | 3 | 534.71 | 1,604.13 | 0 | 932.20 | 0.00 |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|--------|----------|-------|--------|-----------|-----|--------|----------|-------|--------|-----------|
| Via De Agua,Ho3, A-2205-00(Grafito) | 0 | 1.96 | 0.00 | 870 | 1.96 | 1,702.17 | 807 | 1.96 | 1,578.91 | 63 | 1.96 | 123.26 |
| Anillo De W.W., Ho A-1559-01 | 0 | 10.76 | 0.00 | 328 | 4.70 | 1,542.83 | 270 | 5.71 | 1,542.83 | 58 | 10.76 | 623.97 |
| Bushing Ho3,Plano A-2421-01 | 0 | 7.16 | 0.00 | 33 | 12.58 | 415.05 | 33 | 41.31 | 1,363.13 | 0 | 7.16 | 0.00 |
| Bushing Btw A-1655-01 (Ø1.661",4) (C33) | 0 | 18.56 | 0.00 | 50 | 27.13 | 1,356.43 | 50 | 27.13 | 1,356.43 | 0 | 18.56 | 0.00 |
| Anillo De Soldadura,Ho A-2427-01 | 0 | 61.63 | 0.00 | 21 | 61.63 | 1,294.25 | 21 | 61.63 | 1,294.25 | 0 | 61.63 | 0.00 |
| Via De Agua,Ho, A-2268-00(Grafito) | 0 | 1.63 | 0.00 | 759 | 1.63 | 1,237.50 | 759 | 1.63 | 1,237.50 | 0 | 1.63 | 0.00 |
| Bushing No,Plano A-2319-00 | 200 | 16.95 | 3,390.96 | 0 | 0.00 | 0.00 | 71 | 16.95 | 1,203.79 | 129 | 16.95 | 2,187.17 |
| Anillo Para Soldadura,Plano A-2243-03 | 0 | 26.09 | 0.00 | 90 | 13.21 | 1,188.63 | 90 | 13.21 | 1,188.63 | 0 | 26.09 | 0.00 |
| Bushing 116mm, Plano A-1836-01 | 0 | 12.84 | 0.00 | 30 | 40.85 | 1,225.36 | 27 | 43.96 | 1,186.84 | 3 | 12.84 | 38.52 |
| Anillo De W.W.,No3 A-2387-00 | 0 | 35.79 | 0.00 | 43 | 27.38 | 1,177.52 | 40 | 26.75 | 1,070.15 | 3 | 35.79 | 107.37 |
| Molde Ao,Plano A-2045-00 (Ø 1.884") (A-lzq- | 0 | 209.56 | 0.00 | 5 | 209.56 | 1,047.82 | 5 | 209.56 | 1,047.82 | 0 | 209.56 | 0.00 |
| Anillo De W.W., Hw A-0805-02 | 0 | 18.87 | 0.00 | 56 | 22.38 | 1,253.14 | 45 | 23.23 | 1,045.52 | 11 | 18.87 | 207.62 |
| Anillo De W.W., Bo A-1696-05 | 0 | 0.46 | 0.00 | 163 | 6.47 | 1,054.99 | 94 | 10.89 | 1,023.25 | 69 | 0.46 | 31.74 |
| Molde Bo,Plano A-2197-00 | 0 | 12.31 | 0.00 | 80 | 12.31 | 984.71 | 80 | 12.31 | 984.71 | 0 | 12.31 | 0.00 |
| Bushing Ax, Plano A-0210-01 (Cas-12) | 6 | 47.31 | 283.84 | 22 | 50.74 | 1,116.24 | 20 | 47.31 | 946.12 | 8 | 47.31 | 378.45 |
| Anillo De W.W.,Ho A-2236-01 | 0 | 43.28 | 0.00 | 75 | 24.50 | 1,837.16 | 58 | 16.01 | 928.39 | 17 | 43.28 | 735.67 |
| Bushing Ntw,Plano A-2404-00 | 10 | 26.49 | 264.93 | 40 | 26.39 | 1,055.57 | 35 | 26.49 | 927.24 | 15 | 26.49 | 397.39 |
| Anillo De W.W.,Ho3 A-2402-00 | 0 | 17.31 | 0.00 | 70 | 17.35 | 1,214.62 | 61 | 14.80 | 902.98 | 9 | 17.31 | 155.82 |
| Molde Ho, Plano A-2427-00 | 0 | 43.89 | 0.00 | 20 | 43.89 | 877.80 | 20 | 43.89 | 877.80 | 0 | 43.89 | 0.00 |
| Bushing Po3,Plano A-2419-01 | 0 | 109.24 | 0.00 | 10 | 109.24 | 1,092.45 | 8 | 109.24 | 873.96 | 2 | 109.24 | 218.49 |
| Funnel No, Plano A-1771-02 (Ø1.948") (C22) | 6 | 28.60 | 171.63 | 26 | 28.60 | 743.71 | 31 | 27.80 | 861.69 | 1 | 28.60 | 28.60 |
| Via De Agua Para Shell Ho, Plano A-2408-01 | 0 | 2.35 | 0.00 | 8,640 | 2.35 | 20,329.94 | 606 | 1.28 | 776.49 | 8,034 | 2.35 | 18,904.02 |
| 14Ofu116mm. Plano A-1836-02 | 0 | 63.48 | 0.00 | 15 | 63.48 | 952.15 | 12 | 63.48 | 761.72 | 3 | 63.48 | 190.43 |
| Anillo De W.W.,No A-2229-02 | 0 | 252.68 | 0.00 | 3 | 252.68 | 758.05 | 3 | 252.68 | 758.05 | 0 | 252.68 | 0.00 |
| Anillo De W.W., Po3 A-2044-0 | 0 | 45.58 | 0.00 | 42 | 31.47 | 1,321.58 | 20 | 36.45 | 729.07 | 22 | 45.58 | 1,002.71 |
| Molde Bo D.F. , Plano A-2348-00 | 0 | 241.15 | 0.00 | 3 | 241.15 | 723.44 | 3 | 241.15 | 723.44 | 0 | 241.15 | 0.00 |
| Anillo De W.W., Ho3 A-1434-04 | 0 | 31.65 | 0.00 | 48 | 28.92 | 1,387.98 | 31 | 22.31 | 691.70 | 17 | 31.65 | 538.04 |
| Bushing Over 6", Plano A-2110-01 | 0 | 181.52 | 0.00 | 25 | 27.22 | 680.42 | 25 | 27.22 | 680.42 | 0 | 181.52 | 0.00 |
| Intermediate Adaptor A-2504-01 | 0 | 332.04 | 0.00 | 2 | 332.04 | 664.07 | 2 | 332.04 | 664.07 | 0 | 332.04 | 0.00 |
| Molde Ho3,Plano A-2421-00 | 0 | 44.14 | 0.00 | 10 | 62.67 | 626.69 | 10 | 62.67 | 626.69 | 0 | 44.14 | 0.00 |
| Anillo De W.W.,Po A-2037-02 | 0 | 35.93 | 0.00 | 53 | 19.71 | 1,044.56 | 46 | 13.34 | 613.44 | 7 | 35.93 | 251.49 |
| Centrador Hw,Plano A-3021-06 | 0 | 30.93 | 0.00 | 24 | 30.93 | 742.23 | 19 | 30.93 | 587.60 | 5 | 30.93 | 154.63 |
| Via De Agua,Ho,Dww,A-2204-01(Grafito) | 1,000 | 1.57 | 1,566.66 | 0 | 0.00 | 0.00 | 377 | 1.56 | 587.34 | 623 | 1.57 | 976.03 |
| Molde No,Plano A-2223-00 | 0 | 65.25 | 0.00 | 9 | 65.25 | 587.29 | 9 | 65.25 | 587.29 | 0 | 65.25 | 0.00 |
| Anillo De W.W.,Po A-2270-02 | 0 | 290.04 | 0.00 | 2 | 290.04 | 580.08 | 2 | 290.04 | 580.08 | 0 | 290.04 | 0.00 |
| Funnel Hw, Plano A-0166-06 | 21 | 46.47 | 975.95 | 8 | 47.60 | 380.83 | 29 | 19.30 | 559.70 | 0 | 46.47 | 0.00 |
| Bushing Hwt(Over),Plano A-2060-01(Ø3.824") | 9 | 24.05 | 216.44 | 20 | 20.26 | 405.11 | 29 | 18.31 | 530.85 | 0 | 24.05 | 0.00 |
| Center Bushing Nw,Plano A-2380-03 | 0 | 23.90 | 0.00 | 22 | 23.90 | 525.76 | 22 | 23.90 | 525.76 | 0 | 23.90 | 0.00 |
| Bushing Bo,Plano A-2246-00 | 54 | 11.61 | 627.07 | 0 | 0.00 | 0.00 | 54 | 9.68 | 522.56 | 0 | 11.61 | 0.00 |
| Tapa Outer T.,Plano A-1961-02 | 13 | 23.04 | 299.55 | 57 | 22.68 | 1,292.84 | 69 | 7.41 | 511.19 | 1 | 23.04 | 23.04 |
| Anillo De W.W.,Hwt A-2379-00 | 0 | 26.36 | 0.00 | 43 | 21.47 | 923.23 | 27 | 18.57 | 501.40 | 16 | 26.36 | 421.83 |
| Anillo De W.W, Ho3 A-2365-01 | 0 | 24.62 | 0.00 | 50 | 13.90 | 695.15 | 40 | 12.46 | 498.20 | 10 | 24.62 | 246.19 |
| Anillo De W.W., Ho A-0549-03 | 0 | 20.73 | 0.00 | 35 | 20.52 | 718.17 | 24 | 20.42 | 490.14 | 11 | 20.73 | 228.03 |
| Bushing Ntw,Plano A-1920-01 | 9 | 14.14 | 127.27 | 110 | 13.69 | 1,505.99 | 30 | 16.20 | 486.12 | 89 | 14.14 | 1,258.54 |
| Bushing Outer T. , Plano A-196101 | 15 | 32.85 | 492.82 | 119 | 21.60 | 2,569.92 | 115 | 4.04 | 464.76 | 19 | 32.85 | 624.24 |
| Molde Ho Con Matriz Presada Con Cb Y Tapa I | 0 | 231.86 | 0.00 | 2 | 231.86 | 463.73 | 2 | 231.86 | 463.73 | 0 | 231.86 | 0.00 |
| Bushing T2-86, Plano A-1833-01 | 1 | 26.42 | 26.42 | 24 | 26.42 | 634.01 | 17 | 26.42 | 449.10 | 8 | 26.42 | 211.34 |
| Via De Agua,Hwt/Hw, (Grafito)A-0805-02 | 0 | 0.67 | 0.00 | 2,500 | 0.67 | 1,680.64 | 654 | 0.67 | 439.66 | 1,846 | 0.67 | 1,240.98 |
| Funnel Ax, Plano A-0210-02 (Cas-34) | 12 | 21.98 | 263.79 | 15 | 22.88 | 343.22 | 20 | 21.98 | 439.65 | 7 | 21.98 | 153.88 |
| Centering Adaptor A-2506-01 | 0 | 214.74 | 0.00 | 2 | 214.74 | 429.47 | 2 | 214.74 | 429.47 | 0 | 214.74 | 0.00 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|--------|----------|--------|--------|-----------|-----|--------|--------|--------|--------|-----------|
| Center Bushing T2-86, Plano A-1833-02 | 5 | 24.16 | 120.82 | 22 | 24.78 | 545.12 | 17 | 24.16 | 410.79 | 10 | 24.16 | 241.64 |
| Anillo De W.W.,Bo A-2357-00 | 0 | 27.08 | 0.00 | 20 | 27.08 | 541.53 | 15 | 27.08 | 406.15 | 5 | 27.08 | 135.38 |
| Molde Ao, A-2437-00 | 0 | 393.05 | 0.00 | 1 | 393.05 | 393.05 | 1 | 393.05 | 393.05 | 0 | 393.05 | 0.00 |
| Bushing Nw,Plano A-2382-01 | 0 | 17.53 | 0.00 | 30 | 17.53 | 525.76 | 22 | 17.53 | 385.56 | 8 | 17.53 | 140.20 |
| Center Bushing Ao, Plano A-1575-02 (C34) | 74 | 7.05 | 521.70 | 0 | 0.00 | 0.00 | 61 | 6.13 | 373.65 | 13 | 7.05 | 91.65 |
| Anillo De W.W., Xrps A-2243-01 | 0 | 34.74 | 0.00 | 31 | 28.73 | 890.54 | 16 | 23.09 | 369.51 | 15 | 34.74 | 521.03 |
| Bushing Ho,Plano A-2315-00 | 89 | 11.69 | 1,040.03 | 0 | 0.00 | 0.00 | 30 | 11.69 | 350.57 | 59 | 11.69 | 689.46 |
| Anillo De W.W. No Over A-2279-01 | 0 | 34.93 | 0.00 | 15 | 34.93 | 523.94 | 10 | 34.93 | 349.29 | 5 | 34.93 | 174.65 |
| Anillo De W.W. Ho3 A-1752-02 | 0 | 85.64 | 0.00 | 4 | 85.64 | 342.57 | 4 | 85.64 | 342.57 | 0 | 85.64 | 0.00 |
| Bushing No3,Plano A-2223-01 | 0 | 41.92 | 0.00 | 8 | 41.92 | 335.33 | 8 | 41.92 | 335.33 | 0 | 41.92 | 0.00 |
| Molde No3 ,Plano A-2050-00 (Ø2.978") (A-Ce | 0 | 64.58 | 0.00 | 5 | 64.58 | 322.91 | 5 | 64.58 | 322.91 | 0 | 64.58 | 0.00 |
| Molde Ho3, Plano A-1752-01 | 0 | 318.65 | 0.00 | 1 | 318.65 | 318.65 | 1 | 318.65 | 318.65 | 0 | 318.65 | 0.00 |
| Center Bushing Over 6", Plano A-2110-02 | 0 | 73.25 | 0.00 | 20 | 15.82 | 316.49 | 20 | 15.82 | 316.49 | 0 | 73.25 | 0.00 |
| Anillo De W.W.,No2 A-2172-02 | 0 | 45.16 | 0.00 | 46 | 31.15 | 1,433.02 | 34 | 8.94 | 304.12 | 12 | 45.16 | 541.87 |
| Via De Agua,Ho,Df,A-2227-00(Grafito) | 340 | 1.50 | 511.37 | 500 | 1.50 | 752.02 | 213 | 1.38 | 292.90 | 627 | 1.50 | 943.03 |
| Anillo De W.W.,Tt-46 A-2069-05 | 0 | 13.50 | 0.00 | 35 | 14.34 | 502.02 | 18 | 15.14 | 272.53 | 17 | 13.50 | 229.49 |
| Bushing Po,Plano A-22270-01 | 0 | 71.75 | 0.00 | 7 | 38.68 | 270.78 | 7 | 38.68 | 270.78 | 0 | 71.75 | 0.00 |
| Center Bushing Tamaño Ltk, Plano A-1589-02 | 0 | 26.98 | 0.00 | 10 | 26.98 | 269.84 | 10 | 26.98 | 269.84 | 0 | 26.98 | 0.00 |
| Anillo De W.W.,Ho3 A-2205-00 | 0 | 25.89 | 0.00 | 10 | 25.89 | 258.85 | 10 | 25.89 | 258.85 | 0 | 25.89 | 0.00 |
| Center Bushing Ho,Plano A-2228-01 | 0 | 9.41 | 0.00 | 1,374 | 9.41 | 12,932.11 | 76 | 3.22 | 244.71 | 1,298 | 9.41 | 12,216.80 |
| Tapa Ho,Plano A-2180-04 | 0 | 3.99 | 0.00 | 60 | 3.99 | 239.67 | 60 | 3.99 | 239.67 | 0 | 3.99 | 0.00 |
| Tope Ho, Plano A-1523-01 | 0 | 26.47 | 0.00 | 3 | 79.65 | 238.96 | 3 | 79.65 | 238.96 | 0 | 26.47 | 0.00 |
| Tope No, Plano A-1739-03 | 0 | 26.47 | 0.00 | 3 | 79.65 | 238.96 | 3 | 79.65 | 238.96 | 0 | 26.47 | 0.00 |
| Anillo De W.W.,No A-2436-00 | 0 | 234.59 | 0.00 | 1 | 234.59 | 234.59 | 1 | 234.59 | 234.59 | 0 | 234.59 | 0.00 |
| Funnel Bx/Bw, Plano A-0060-02 (Cas-32) | 5 | 19.59 | 97.97 | 19 | 17.74 | 336.99 | 14 | 16.04 | 224.57 | 10 | 19.59 | 195.95 |
| Anillo De W.W.,Ho A-2391-01 | 0 | 221.40 | 0.00 | 1 | 221.40 | 221.40 | 1 | 221.40 | 221.40 | 0 | 221.40 | 0.00 |
| Bushing No Plano A-0702-00 | 30 | 15.67 | 470.18 | 0 | 0.00 | 0.00 | 14 | 15.67 | 219.42 | 16 | 15.67 | 250.76 |
| Anillo De W.W. Ao A-2045-02 | 0 | 108.44 | 0.00 | 5 | 65.07 | 325.33 | 2 | 108.44 | 216.89 | 3 | 108.44 | 325.33 |
| Anillo De W.W.,Ho A-2249-00 | 0 | 21.59 | 0.00 | 10 | 21.59 | 215.94 | 10 | 21.59 | 215.94 | 0 | 21.59 | 0.00 |
| Anillo De W.W.,Ho A-2268-00 | 0 | 10.15 | 0.00 | 30 | 10.15 | 304.63 | 21 | 10.15 | 213.24 | 9 | 10.15 | 91.39 |
| Anillo De W.W.,Hwt A-2013-01 | 0 | 23.05 | 0.00 | 10 | 23.05 | 230.52 | 9 | 23.05 | 207.47 | 1 | 23.05 | 23.05 |
| Via De Agua,Ho3, A-2205-00(Grafito) | 0 | 2.02 | 0.00 | 130 | 2.02 | 262.17 | 100 | 2.02 | 201.67 | 30 | 2.02 | 60.50 |
| Center Bushing Bo,Plano A-2203-00 | 18 | 19.98 | 359.71 | 0 | 0.00 | 0.00 | 10 | 19.98 | 199.84 | 8 | 19.98 | 159.87 |
| Anillo Para W.W. Htw A-2384-02 | 0 | 66.52 | 0.00 | 4 | 49.89 | 199.56 | 3 | 66.52 | 199.56 | 1 | 66.52 | 66.52 |
| Funnel 116mm, Plano A-1836-02 | 0 | 19.74 | 0.00 | 10 | 19.74 | 197.39 | 10 | 19.74 | 197.39 | 0 | 19.74 | 0.00 |
| Anillo Para W.W. Bo D.F. A-2090-01 | 0 | 98.26 | 0.00 | 4 | 98.26 | 393.05 | 2 | 98.26 | 196.53 | 2 | 98.26 | 196.53 |
| Anillo Para W.W. Po A-3013-00 | 0 | 190.21 | 0.00 | 2 | 190.21 | 380.42 | 1 | 190.21 | 190.21 | 1 | 190.21 | 190.21 |
| Anillo De W.W. Ho Helicoidal A-2431-00 | 0 | 27.09 | 0.00 | 10 | 27.09 | 270.86 | 7 | 27.09 | 189.60 | 3 | 27.09 | 81.26 |
| Anillo De W.W. Hw A-2334-02 | 0 | 286.93 | 0.00 | 9 | 52.84 | 475.52 | 8 | 23.57 | 188.59 | 1 | 286.93 | 286.93 |
| Funnel Hq, Plano A-1976-00 (Ø2.648") (C16) | 0 | 34.96 | 0.00 | 5 | 34.96 | 174.78 | 5 | 34.96 | 174.78 | 0 | 34.96 | 0.00 |
| Via De Agua,Ho,Dww,A-2228-02(Grafito) | 0 | 1.68 | 0.00 | 13,000 | 1.68 | 21,849.24 | 611 | 0.28 | 173.11 | 12,389 | 1.68 | 20,822.33 |
| Centrador Bo, A-2438-01 | 0 | 56.17 | 0.00 | 3 | 56.17 | 168.52 | 3 | 56.17 | 168.52 | 0 | 56.17 | 0.00 |
| Bushing No3, Plano A-2223-05 | 0 | 7.16 | 0.00 | 15 | 11.06 | 165.96 | 15 | 11.06 | 165.96 | 0 | 7.16 | 0.00 |
| Via De Agua Nw/Ho, (Grafito)A-0549-03 | 0 | 0.81 | 0.00 | 1,000 | 0.81 | 806.77 | 200 | 0.81 | 161.35 | 800 | 0.81 | 645.42 |
| Anillo De W.W. No2 A-2179-02 | 0 | 73.80 | 0.00 | 8 | 27.68 | 221.40 | 4 | 36.90 | 147.60 | 4 | 73.80 | 295.20 |
| Bushing No3,Plano A-3001-03 | 16 | 24.03 | 384.50 | 0 | 0.00 | 0.00 | 6 | 24.03 | 144.19 | 10 | 24.03 | 240.31 |
| Bushing Htw,Plano A-2384-01 | 0 | 130.99 | 0.00 | 5 | 54.90 | 274.48 | 4 | 35.87 | 143.49 | 1 | 130.99 | 130.99 |
| Center Bushing Htw, Plano A-1841-02 | 0 | 35.87 | 0.00 | 5 | 28.70 | 143.49 | 4 | 35.87 | 143.49 | 1 | 35.87 | 35.87 |
| Anillo De W.W. Ho3 A-2124-02 | 0 | 28.65 | 0.00 | 7 | 28.65 | 200.53 | 5 | 28.65 | 143.24 | 2 | 28.65 | 57.29 |
| Via De Agua,Ho,Dww,A-2204-01(Grafito) | 0 | 1.68 | 0.00 | 390 | 1.68 | 655.41 | 82 | 1.68 | 137.80 | 308 | 1.68 | 517.61 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--------|--------|-----|--------|----------|-----|--------|--------|-----|--------|----------|
| Anillo De W.W.,Ho3 A-2255-00 | 0 | 16.61 | 0.00 | 16 | 16.61 | 265.82 | 8 | 16.61 | 132.91 | 8 | 16.61 | 132.91 |
| Bushing No3,Plano A-3025-02 | 0 | 13.01 | 0.00 | 10 | 13.01 | 130.14 | 10 | 13.01 | 130.14 | 0 | 13.01 | 0.00 |
| Anillo De W.W., Ho3 A-2214-00 | 0 | 43.31 | 0.00 | 5 | 43.31 | 216.55 | 3 | 43.31 | 129.93 | 2 | 43.31 | 86.62 |
| Bushing Aqtk,Plano A-2142-01 | 4 | 35.82 | 143.28 | 1 | 35.82 | 35.82 | 5 | 23.55 | 117.75 | 0 | 35.82 | 0.00 |
| Anillo De W.W. Po3 A-2399-01 | 0 | 114.19 | 0.00 | 3 | 114.19 | 342.57 | 1 | 114.19 | 114.19 | 2 | 114.19 | 228.38 |
| Anillo De W.W. 2.75 Bearing A-1758-08 | 0 | 26.56 | 0.00 | 16 | 26.56 | 424.96 | 4 | 26.56 | 106.24 | 12 | 26.56 | 318.72 |
| Bushing Ho,Plano A-2018-00 | 0 | 104.00 | 0.00 | 1 | 104.00 | 104.00 | 1 | 104.00 | 104.00 | 0 | 104.00 | 0.00 |
| Anillo De W.W. 6.072"X5.625" A-2110-03 | 0 | 94.30 | 0.00 | 6 | 31.43 | 188.59 | 6 | 15.72 | 94.30 | 0 | 94.30 | 0.00 |
| Blank De Grafito No, Plano A-2434-02 | 0 | 46.51 | 0.00 | 2 | 46.51 | 93.02 | 2 | 46.51 | 93.02 | 0 | 46.51 | 0.00 |
| Molde No Con Matriz Presada Con Cb Y Tapa | 0 | 46.51 | 0.00 | 2 | 46.51 | 93.02 | 2 | 46.51 | 93.02 | 0 | 46.51 | 0.00 |
| Anillo De W.W. Ao A-2142-02 | 0 | 76.36 | 0.00 | 2 | 76.36 | 152.72 | 1 | 76.36 | 76.36 | 1 | 76.36 | 76.36 |
| Anillo De W.W. No3 A-3025-01 | 0 | 35.42 | 0.00 | 6 | 35.42 | 212.49 | 2 | 35.42 | 70.83 | 4 | 35.42 | 141.66 |
| Anillo De W.W. Hwt A-2060-02 | 0 | 34.67 | 0.00 | 3 | 34.67 | 104.00 | 2 | 34.67 | 69.33 | 1 | 34.67 | 34.67 |
| Anillo De W.W. Ho3 A-2316-01 | 0 | 34.67 | 0.00 | 3 | 34.67 | 104.00 | 2 | 34.67 | 69.33 | 1 | 34.67 | 34.67 |
| Via De Agua,Bo,Dww,A-1696-05(Grafito) | 0 | 1.68 | 0.00 | 704 | 1.68 | 1,183.17 | 105 | 0.61 | 63.86 | 599 | 1.68 | 1,006.70 |
| Anillo De W.W.,Jew A-1509-00 | 0 | 20.35 | 0.00 | 20 | 20.35 | 406.92 | 3 | 20.35 | 61.04 | 17 | 20.35 | 345.88 |



Jefe de Desarrollo &
Investigación



FIRMA
Mendoza Briseño, Felix Pedro
D.N.I:18887126

Anexo 06: Clasificación ABC 2021.

| | ZONA | N° | %ARTICULOS | %ACUMULA | %INVERSION | %INVERSION |
|----------|-------|-----|------------|----------|------------|------------|
| 0-80% | A | 42 | 19.63% | 19.63% | 79.94% | 79.94% |
| 80%-95% | B | 52 | 24.30% | 43.93% | 14.98% | 94.92% |
| 95%-100% | C | 120 | 56.07% | 100.00% | 5.08% | 100.00% |
| | TOTAL | 214 | | | 100.00% | |

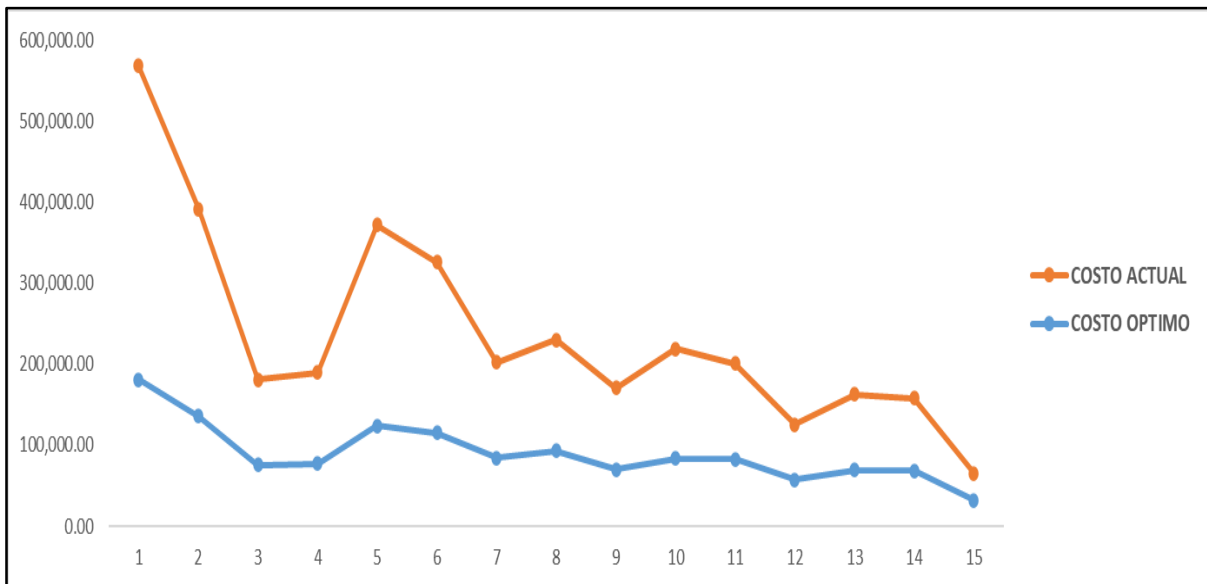
Anexo 07: clasificación de artículos para estudio.

| Artículo | Saldo Anterior | | | Entradas | | | Salidas | | | Saldo | | | ABC |
|---|----------------|-------|----------|----------|-------|-----------|----------|-------|-----------|----------|-------|----------|-----|
| | Cantidad | P.P. | Valor | Cantidad | P.P. | Valor | Cantidad | P.P. | Valor | Cantidad | P.P. | Valor | |
| 140BUHA225400 Bushing Ho,Plano A-2254-00 | 8 | 24.26 | 194.07 | 4,574 | 19.98 | 91,398.59 | 4,581 | 18.50 | 84,754.37 | 1 | 24.26 | 24.26 | A |
| 140CBHA211400 Center Bushing Ho, Plano A-2114-00 | 4 | 23.23 | 92.92 | 3,128 | 19.25 | 60,216.87 | 3,132 | 18.19 | 56,976.62 | 0 | 23.23 | 0.00 | A |
| 140BUNA158601 Bushing No, Plano A-1586-01 | 141 | 25.05 | 3,531.42 | 2,294 | 22.71 | 52,098.44 | 2,275 | 19.42 | 44,172.46 | 160 | 25.05 | 4,007.28 | A |
| 140CBHA222801 Center Bushing Ho,Plano A-2228-01 | 127 | 7.62 | 968.23 | 1,909 | 17.27 | 32,964.41 | 2,036 | 17.60 | 35,830.70 | 0 | 7.62 | 0.00 | A |
| 140CBNA211200 Center Bushing No, Plano A-2112-00 | 242 | 21.97 | 5,316.87 | 2,441 | 14.13 | 34,485.57 | 2,683 | 12.59 | 33,770.38 | 0 | 21.97 | 0.00 | A |
| 140CBHA143400 Center Bushing Ho3, Plano A-1434-00 | 53 | 21.73 | 1,151.72 | 2,061 | 13.67 | 28,167.32 | 1,851 | 15.50 | 28,695.56 | 263 | 21.73 | 5,715.16 | A |
| 140CBHA302106 Centrador Hw,Plano A-3021-06 | 30 | 7.71 | 231.26 | 1,263 | 22.50 | 28,419.68 | 1,001 | 27.18 | 27,208.73 | 292 | 7.71 | 2,250.95 | A |
| 140BUHA231800 Bushing Ho,Plano A-2318-00 | 25 | 27.91 | 697.87 | 908 | 24.81 | 22,531.92 | 925 | 24.76 | 22,907.47 | 8 | 27.91 | 223.32 | A |
| 140BUBA190701 Bushing Bo,Plano A-1907-01 | 46 | 12.63 | 580.81 | 1,414 | 14.22 | 20,113.21 | 1,411 | 14.32 | 20,204.53 | 49 | 12.63 | 618.69 | A |
| 140CEBA156701 Center Bushing Bo, Plano A-1567-01 | 137 | 13.79 | 1,888.59 | 1,579 | 11.48 | 18,134.50 | 1,652 | 12.20 | 20,159.85 | 64 | 13.79 | 882.26 | A |
| 140BUHA162000 Bushing Ho3,Plano A-1620-00 | 86 | 24.04 | 2,067.60 | 771 | 23.31 | 17,972.91 | 857 | 22.77 | 19,514.90 | 0 | 24.04 | 0.00 | A |
| 140BUHA302301 Bushing Hw,Plano A-3023-01 | 38 | 26.62 | 1,011.54 | 729 | 26.57 | 19,367.77 | 593 | 27.42 | 16,257.85 | 174 | 26.62 | 4,631.78 | A |
| 140BUHA233602 Bushing Ho3,Plano A-2336-02 | 25 | 24.03 | 600.79 | 792 | 18.05 | 14,298.29 | 685 | 20.36 | 13,945.24 | 132 | 24.03 | 3,172.19 | A |
| 140BUNA236600 Bushing No,Plano A-2366-00 | 23 | 29.18 | 671.07 | 516 | 24.41 | 12,597.42 | 499 | 22.83 | 11,391.05 | 40 | 29.18 | 1,167.08 | A |
| 140BUXA061901 Bushing Xrps, Plano A-0619-01 | 40 | 56.78 | 2,271.28 | 410 | 29.61 | 12,140.40 | 397 | 26.26 | 10,424.54 | 53 | 56.78 | 3,009.44 | A |

Anexo 08: Grafica pre-test de normalidad costos de almacenamiento.

| Articulo | Descripción | EOQ | COSTO OPTIMO | LOTE ACTUAL | COSTO ACTUAL | DIFERENCIA S/ | DIFERENCIA % | N |
|---------------|-------------------------------------|-----|--------------|-------------|--------------|---------------|--------------|----|
| 140BUHA225400 | Bushing Ho,Plano A-2254-00 | 55 | 181,155.29 | 293 | 386,886.88 | 205,731.58 | 0.5318 | 64 |
| 140CBHA211400 | Center Bushing Ho, Plano A-2114-00 | 44 | 135,618.76 | 191 | 255,744.87 | 120,126.11 | 0.4697 | 52 |
| 140BUNA158601 | Bushing No, Plano A-1586-01 | 27 | 75,172.02 | 73 | 105,740.20 | 30,568.18 | 0.2891 | 32 |
| 140CBHA222801 | Center Bushing Ho,Plano A-2228-01 | 28 | 77,322.13 | 80 | 112,102.79 | 34,780.67 | 0.3103 | 33 |
| 140CBNA211200 | Center Bushing No, Plano A-2112-00 | 45 | 124,240.66 | 195 | 247,435.05 | 123,194.38 | 0.4979 | 52 |
| 140CBHA143400 | Center Bushing Ho3, Plano A-1434-00 | 40 | 115,451.34 | 160 | 210,090.03 | 94,638.69 | 0.4505 | 47 |
| 140CBHA302106 | Centrador Hw,Plano A-3021-06 | 28 | 84,630.03 | 77 | 117,657.53 | 33,027.50 | 0.2807 | 33 |
| 140BUHA231800 | Bushing Ho,Plano A-2318-00 | 31 | 93,108.82 | 93 | 137,295.05 | 44,186.24 | 0.3218 | 36 |
| 140BUBA190701 | Bushing Bo,Plano A-1907-01 | 27 | 70,216.95 | 72 | 100,231.18 | 30,014.23 | 0.2995 | 32 |
| 140CEBA156701 | Center Bushing Bo, Plano A-1567-01 | 32 | 83,804.19 | 103 | 134,912.42 | 51,108.23 | 0.3788 | 38 |
| 140BUHA162000 | Bushing Ho3,Plano A-1620-00 | 29 | 82,746.59 | 80 | 118,039.27 | 35,292.68 | 0.2990 | 34 |
| 140BUHA302301 | Bushing Hw,Plano A-3023-01 | 21 | 57,245.98 | 41 | 68,360.13 | 11,114.16 | 0.1626 | 24 |
| 140BUHA233602 | Bushing Ho,Plano A-2336-02 | 25 | 69,277.10 | 63 | 93,173.16 | 23,896.06 | 0.2565 | 30 |
| 140BUNA236600 | Bushing No,Plano A-2366-00 | 25 | 68,279.92 | 59 | 89,638.86 | 21,358.94 | 0.2383 | 29 |
| 140BUXA061901 | Bushing Xrps, Plano A-0619-01 | 13 | 32,149.30 | 16 | 32,829.19 | 679.90 | 0.0207 | 15 |
| Prom. | | | | | | | 0.3205 | |

Anexo 09: costos de almacenamiento.



Anexo 10: DOCUMENTOS PARA VALIDAR LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

Anexo 1

CARTA DE PRESENTACIÓN

Mgtr.: LUYO RODRIGUEZ JAIME

Docente universidad Cesar Vallejo

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo **Mendoza Briceño, Felix Pedro y Tolentino Torres, Briyghith Mariori**, estudiante del programa de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede ATE, promoción 2022, requerimos validar los instrumentos con los cuáles recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero Industrial.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es:

“GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA REDUCIR COSTOS EN ALMACÉN DE MATRICERÍA DE LA EMPRESA BOYLES BROS S.A., ATE, 2022”

y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

1. Anexo N° 1: Carta de presentación
2. Anexo N° 2: Matriz de operacionalización
3. Anexo N° 3: Definiciones conceptuales de las variables
4. Anexo N° 4: Certificado de validez de contenido de los instrumentos

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.



FIRMA
Mendoza Briseño, Felix Pedro
D.N.I:18887126



FIRMA
Tolentino Torres, Briyghith Mariori
D.N.I:72850639

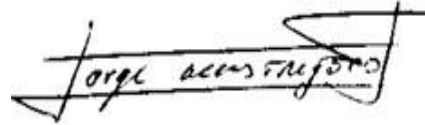
| Variables | Claridad ¹ | | Pertinencia ² | | Relevancia ³ | | Sugerencias |
|--|-----------------------|----|--------------------------|----|-------------------------|----|-------------|
| | Si | No | Si | No | Si | No | |
| Variable independiente: Gestión de inventarios | | | | | | | |
| Dimensión 1 : Duración de inventarios | | | | | | | |
| Indicador: DI = Inventario final (s/) * 7 días / Ventas promedio | X | | X | | X | | |
| Dimensión 2 : Rotación de inventario | | | | | | | |
| Indicador: RI = Ventas acumuladas(s)/4 / Inventario promedio | X | | X | | X | | |
| Dimensión 3 : Tiempo Promedio De Despacho | | | | | | | |
| Indicador: Td = Tiempo de despacho =(Tiempo de despacho*tiempo estándar)*100 | X | | X | | X | | |
| Variable Dependiente: Costo de Almacén | | | | | | | |
| Dimensión 1: Costos de Mantenimiento Promedio. | | | | | | | |
| Indicador: $1/2 * Q * Cu * (T4)$ Q=cantidad Cu=costo unitario T=tiempo entre pedido | X | | X | | X | | |
| Dimensión 2: Costo de Adquisición Promedio. | | | | | | | |
| Indicador: Ca=D*Co D = Demanda(S/.) Co = costo invertido (s/.). | X | | X | | X | | |

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]**
corregir **No aplicable**

Aplicable después de

30 de abril del 2022



Apellidos y nombres del juez evaluador: CACERES TRIGOSO, JORGE
DNI: 07305972

Especialidad del evaluador: INGENIERO INDUSTRIAL

¹ **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

² **Pertinencia:** Si el ítem pertenece a la dimensión.

³ **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

| Variables | Claridad ¹ | | Pertinencia ² | | Relevancia ³ | | Sugerencias |
|--|-----------------------|----|--------------------------|----|-------------------------|----|-------------|
| | Si | No | Si | No | Si | No | |
| Variable independiente: Gestión de inventarios | | | | | | | |
| Dimensión 1 : Duración de inventarios | | | | | | | |
| Indicador: DI = Inventario final (s/) * 7 días / Ventas promedio | X | | X | | X | | |
| Dimensión 2 : Rotación de inventario | | | | | | | |
| Indicador: RI = Ventas acumuladas(s)/4 / Inventario promedio | X | | X | | X | | |
| Dimensión 3 : Tiempo Promedio De Despacho | | | | | | | |
| Indicador: Td = Tiempo de despacho =(Tiempo de despacho*tiempo estándar)*100 | X | | X | | X | | |
| Variable Dependiente: Costo de Almacén | | | | | | | |
| Dimensión 1 : Costos de Mantenimiento Promedio. | | | | | | | |
| Indicador: $1/2 * Q * Cu * (T4)$ Q=cantidad Cu=costo unitario T=tiempo entre pedido | X | | X | | X | | |
| Dimensión 2 : Costo de Adquisición Promedio. | | | | | | | |
| Indicador: Ca=D*Co D = Demanda(S/.) Co = costo invertido (s/.) | X | | X | | X | | |

Anexo 4

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

4 de mayo del 2022

Apellidos y nombres del juez evaluador: LUYO RODRIGUEZ, JAIME DNI: 40083694

Especialidad del evaluador: INGENIERO INDUSTRIAL

¹ **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

² **Pertinencia:** Si el ítem pertenece a la dimensión.

³ **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

| Variables | Claridad ¹ | | Pertinencia ² | | Relevancia ³ | | Sugerencia |
|--|-----------------------|----|--------------------------|----|-------------------------|----|------------|
| | Si | No | Si | No | Si | No | |
| Independiente: Gestión de Inventario | X | | X | | X | | |
| Subgrupo 1 : Duración de inventarios | | | | | | | |
| Formula: Inventario final (s/) * 7 días / Ventas | X | | X | | X | | |
| Subgrupo 2 : Rotación de inventario | | | | | | | |
| Formula: Ventas acumuladas(s/)/4 / Inventario promedio | X | | X | | X | | |
| Subgrupo 3 : Tiempo Promedio De Despacho | X | | X | | X | | |
| Formula: Tiempo de despacho =(Tiempo de despacho*tiempo estándar)*100 | X | | X | | X | | |
| Dependiente: Costo de Almacén | X | | X | | X | | |
| Subgrupo 1 : Costos de Mantenimiento | | | | | | | |
| Formula: Costo de mantenimiento = (T4) * Inventario entre pedido | X | | X | | X | | |
| Subgrupo 2 : Costo de Adquisición | | | | | | | |
| Formula: Costo de adquisición = (Costo de adquisición) / Inventario invertido (s/). | X | | X | | X | | |

Anexo 4

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Observaciones (precisar si hay
suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de
corregir [] No aplicable []

Ate, 04 de Mayo del 2022

Apellidos y nombres del juez evaluador: Mgtr José Quiroz Calle
DNI: 06262489

Especialidad del evaluador: INGENIERO INDUSTRIAL


¹ **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

² **Pertinencia:** Si el ítem pertenece a la dimensión.

³ **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión .

Anexo 11: Formato de registro pre test de costos de mantenimiento.

|  FICHA DE REGISTRO DE COSTO DE MANTENIMIENTO PROMEDIO | | | | | | | |
|---|----|------------------------------|--------------------------|---------------------|--------------------|----------------------------|--|
| Empresa | | Boyles Bros Diamantina S.A. | | Responsables | | Mendoza Felix Tolentino B. | |
| ÁREA | | Matrickeria | | Fecha | | 19/04/2022 | |
| INDICADOR: COSTO DE MANTENIMIENTO PROMEDIO | | | | | | | |
| Fórmula | | INDICADOR | Técnica | Instrumento | | | |
| 1/2*Q*Cu*(T4) | | EOQ, Cu, Tiempo entre pedido | Observación experimental | Ficha de registro | | | |
| MES | N° | Q | Cu | T | Resultado Pre-test | | |
| ABRIL | 1 | 565 | 5.53 | 0.25 | 1,562.23 | | |
| | 2 | 538 | 5.53 | 0.24 | 1,487.57 | | |
| | 3 | 415 | 5.53 | 0.24 | 1,147.48 | | |
| | 4 | 403 | 5.53 | 0.23 | 1,114.30 | | |
| MAYO | 5 | 386 | 5.53 | 0.25 | 1,067.29 | | |
| | 6 | 346 | 5.53 | 0.25 | 956.69 | | |
| | 7 | 339 | 5.53 | 0.22 | 937.34 | | |
| | 8 | 339 | 5.53 | 0.21 | 937.34 | | |
| JUNIO | 9 | 312 | 5.53 | 0.21 | 862.68 | | |
| | 10 | 279 | 5.53 | 0.24 | 771.44 | | |
| | 11 | 237 | 5.53 | 0.24 | 655.31 | | |
| | 12 | 197 | 5.53 | 0.25 | 544.71 | | |
| JULIO | 13 | 151 | 5.53 | 0.25 | 417.52 | | |
| | 14 | 151 | 5.53 | 0.25 | 417.52 | | |
| | 15 | 112 | 5.53 | 0.24 | 309.68 | | |
| | 16 | 112 | 5.53 | 0.24 | 309.68 | | |
| TOTAL | | | | | 13,149.73 | | |



Firma:
Jefe de Línea PD




Firma:
Mendoza B. Felix



Firma:
Tolentino Briyghith

Anexo 12: Formato de registro pos-test de costos de mantenimiento.

|  Boyles Bros FICHA DE REGISTRO DE COSTO DE MANTENIMIENTO PROMEDIO | | | | | | | |
|--|----|------------------------------|--------------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|--|
| Empresa | | Boyles Bros Diamantina S.A. | | Responsables | | Mendoza Felix Tolentino B. | |
| ÁREA | | Matrickeria | | Fecha | | 19/04/2022 | |
| INDICADOR: COSTO DE MANTENIMIENTO PROMEDIO | | | | | | | |
| Fórmula | | INDICADOR | Técnica | Instrumento | | | |
| 1/2*Q*Cu*(T4) | | EOQ, Cu, Tiempo entre pedido | Observación experimental | Ficha de registro | | | |
| MES | N° | Q | Cu | T | Resultado Pos-test | | |
| OCTUBRE | 1 | 778 | 5.53 | 0.25 | 2,151.17 | | |
| | 2 | 323 | 5.53 | 0.24 | 893.10 | | |
| | 3 | 246 | 5.53 | 0.24 | 680.19 | | |
| | 4 | 242 | 5.53 | 0.23 | 669.13 | | |
| NOVIEMBRE | 5 | 236 | 5.53 | 0.25 | 652.54 | | |
| | 6 | 236 | 5.53 | 0.25 | 652.54 | | |
| | 7 | 233 | 5.53 | 0.22 | 644.25 | | |
| | 8 | 209 | 5.53 | 0.21 | 577.89 | | |
| DICIEMBRE | 9 | 209 | 5.53 | 0.21 | 577.89 | | |
| | 10 | 198 | 5.53 | 0.24 | 547.47 | | |
| | 11 | 184 | 5.53 | 0.24 | 508.76 | | |
| | 12 | 155 | 5.53 | 0.25 | 428.58 | | |
| ENERO | 13 | 143 | 5.53 | 0.25 | 395.40 | | |
| | 14 | 138 | 5.53 | 0.25 | 381.57 | | |
| | 15 | 120 | 5.53 | 0.24 | 331.80 | | |
| | 16 | 60 | 5.53 | 0.24 | 165.90 | | |
| | | | | Total | 10,258.15 | | |



Firma:
Jefe de Linea PD

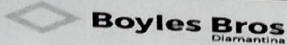


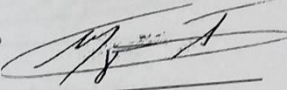

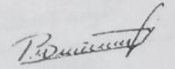
Firma:
Mendoza B. Felix




Firma:
Tolentino Briyigith

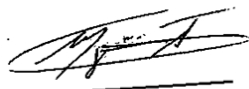
Anexo 13: Formato de registro pre-test de Rotación de inventarios.

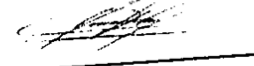
|  FICHA DE REGISTRO DE ROTACIÓN DE INVENTARIOS | | | | |
|---|------------------|--|------------------------------|-----------------------------------|
| Empresa | Boyles Bros S.A. | Responsable | Mendoza Felix Tolentino B. | |
| ÁREA | Matrickeria | Fecha | 19/04/2022 | |
| INDICADOR: ROTACIÓN DE INVENTARIOS | | | | |
| Fórmula | | Indicador | Técnica | Instrumento |
| RI=Va/IP | | Ventas acumuladas Inventario promedio | Observación experimental | Ficha de registro |
| MES | N° | Ventas acumuladas(s/.) | Inventario promedio (s/.) | Rotacion de inventario (veces) |
| | | Va | Ip | Pre-test |
| ABRIL | 1 | 3,656.06 | 2,278.07 | 1.60 |
| | 2 | 2,950.64 | 2,044.37 | 1.47 |
| | 3 | 678.42 | 447.76 | 1.52 |
| | 4 | 769.18 | 427.69 | 1.80 |
| MAYO | 5 | 2,788.47 | 1,651.91 | 1.69 |
| | 6 | 2,217.10 | 2,558.33 | 0.87 |
| | 7 | 2,648.25 | 2,974.14 | 0.89 |
| | 8 | 1,553.88 | 1,125.39 | 1.38 |
| JUNIO | 9 | 2,781.67 | 1,455.93 | 1.91 |
| | 10 | 1,790.23 | 1,609.25 | 1.11 |
| | 11 | 3,900.03 | 3,840.03 | 1.02 |
| | 12 | 534.34 | 351.48 | 1.52 |
| JULIO | 13 | 7,279.01 | 7,891.18 | 0.92 |
| | 14 | 2,319.94 | 5,033.33 | 0.46 |
| | 15 | 4,205.91 | 4,576.00 | 0.92 |
| | 16 | 1,489.55 | 2,037.84 | 0.73 |
| | | | Promedio | 1.24 |

| | | |
|---|---|--|
|  Firma: Jefe de Linea PD |  Firma: Mendoza B. Felix |  Firma: Tolentino Briyghith |
|---|---|--|

Anexo 14: Formato de registro pos-test de Rotación de inventarios

|  FICHA DE REGISTRO DE ROTACIÓN DE INVENTARIOS | | | | |
|---|------------------|---------------------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| Empresa | Boyles Bros S.A. | | Responsable | Mendoza Felix Tolentino B. |
| ÁREA | Matrickeria | | Fecha | 19/04/2022 |
| INDICADOR: ROTACIÓN DE INVENTARIOS | | | | |
| Fórmula | | Indicador | Técnica | Instrumento |
| RI=Va/IP | | Ventas acumuladas Inventario promedio | Observación experimental | Ficha de registro |
| MES | N° | Ventas acumuladas(s/.) | Inventario promedio (s/.) | Rotacion de inventario (veces) |
| | | Va | Ip | Post-test |
| NOVIEMBRE | 1 | 20,250.48 | 4,974.03 | 4.07 |
| | 2 | 3,163.76 | 1,581.88 | 2.00 |
| | 3 | 4,404.14 | 2,069.21 | 2.13 |
| | 4 | 4,377.90 | 1,426.78 | 3.07 |
| DICIEMBRE | 5 | 6,479.27 | 3,105.65 | 2.09 |
| | 6 | 4,859.27 | 1,653.53 | 2.94 |
| | 7 | 1,431.05 | 944.49 | 1.52 |
| | 8 | 583.54 | 437.65 | 1.33 |
| ENERO | 9 | 7,250.28 | 3,625.14 | 2.00 |
| | 10 | 3,963.44 | 1,597.20 | 2.48 |
| | 11 | 3,091.06 | 1,545.53 | 2.00 |
| | 12 | 6,360.41 | 2,826.85 | 2.25 |
| FEBRERO | 13 | 757.26 | 224.25 | 3.38 |
| | 14 | 733.92 | 366.96 | 2.00 |
| | 15 | 3,737.13 | 373.71 | 10.00 |
| | 16 | 653.04 | 424.48 | 1.54 |
| | | Promedio | | 2.80 |


 Firma:
 Jefe de Linea PD


 Firma:
 Mendoza B. Felix


 Firma:
 Tolentino Briyghith

Anexo 15: Formato de registro costo de adquisición promedio pre-test.

| Boyles Bros <small>Chileno</small> | | FICHA DE REGISTRO DE COSTOS DE ADQUISICIÓN | | |
|---|------------------|--|----------------------------|--------------------|
| Empresa | Boyles Bros S.A. | Responsable | Mendoza Felix Tolentino B. | |
| ÁREA | Matrickeria | Fecha | 19/04/2022 | |
| INDICADOR: COSTOS DE ADQUISICIÓN PROMEDIO | | | | |
| Fórmula | | Indicador | Técnica | Instrumento |
| Demanda*Costo Invertido | | Demanda Costo Invertido | Observación experimental | Ficha de registro |
| MES | N° | costo invertido | Demanda | Resultado Pre-test |
| ABRIL | 1 | 5.53 | 386 | 2134.58 |
| | 2 | 5.53 | 339 | 1874.67 |
| | 3 | 5.53 | 151 | 835.03 |
| | 4 | 5.53 | 346 | 1913.38 |
| MAYO | 5 | 5.53 | 142 | 785.26 |
| | 6 | 5.53 | 140 | 774.20 |
| | 7 | 5.53 | 97 | 536.41 |
| | 8 | 5.53 | 183 | 1011.99 |
| JUNIO | 9 | 5.53 | 60 | 331.80 |
| | 10 | 5.53 | 50 | 276.50 |
| | 11 | 5.53 | 113 | 624.89 |
| | 12 | 5.53 | 60 | 331.80 |
| JULIO | 13 | 5.53 | 55 | 304.15 |
| | 14 | 5.53 | 40 | 221.20 |
| | 15 | 5.53 | 41 | 226.73 |
| | 16 | 5.53 | 284 | 1570.52 |
| | | | Promedio | 859.57 |



Firma:
Jefe de Línea PD



Firma:
Mendoza B. Felix



Firma:
Tolentino Briyghith

Anexo 16: Formato de registro costo de adquisición promedio pos-test.

| Fórmula | | Indicador | Técnica | Instrumento |
|-------------------------|----|-------------------------|--------------------------|----------------------------|
| Demanda*Costo Invertido | | Demanda Costo Invertido | Observación experimental | Ficha de registro |
| MES | N° | costo invertido | Demanda | Resultado POST-test |
| NOVIEMBRE | 1 | 5.53 | 360 | 1990.80 |
| | 2 | 5.53 | 310 | 1714.30 |
| | 3 | 5.53 | 155 | 857.15 |
| | 4 | 5.53 | 340 | 1880.20 |
| DICIEMBRE | 5 | 5.53 | 120 | 663.60 |
| | 6 | 5.53 | 134 | 741.02 |
| | 7 | 5.53 | 83 | 458.99 |
| | 8 | 5.53 | 172 | 951.16 |
| ENERO | 9 | 5.53 | 60 | 331.80 |
| | 10 | 5.53 | 47 | 259.91 |
| | 11 | 5.53 | 120 | 663.60 |
| | 12 | 5.53 | 59 | 326.27 |
| FEBRERO | 13 | 5.53 | 49 | 270.67 |
| | 14 | 5.53 | 35 | 193.55 |
| | 15 | 5.53 | 41 | 226.73 |
| | 16 | 5.53 | 275 | 1520.75 |
| | | | Promedio | 815.68 |



Firma:
Jefe de Linea PD




Firma:
Mendoza B. Felix



Firma:
Tolentino Briyghith

Anexo 17: Formato de registro Tiempo promedio despacho pre-test.

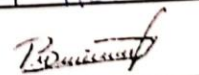
|  Boyles Bros FICHA DE REGISTRO DE TIEMPO DE DESPACHO | | | | |
|--|------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------|
| Empresa | Boyles Bros S.A. | Responsable | Mendoza Felix / Tolentino B. | |
| Área | Matrickeria | Fecha | 19/04/2022 | |
| INDICADOR: TIEMPO PROMEDIO DESPACHO | | | | |
| Fórmula | | Técnica | Instrumento | |
| Td * TE * 100 | | Observación experimental | Ficha de registro | |
| MES | N° | Tiempo despacho | Tiempo estandar | Promedio despacho (%) |
| | | | TE | Pre-test |
| ABRIL | 1 | 0.83 | 0.742 | 61.59 |
| | 2 | 1.58 | 0.742 | 117.24 |
| | 3 | 1.83 | 0.742 | 135.79 |
| | 4 | 1.58 | 0.742 | 117.24 |
| MAYO | 5 | 1.66 | 0.742 | 123.17 |
| | 6 | 1.83 | 0.742 | 135.79 |
| | 7 | 0.83 | 0.742 | 61.59 |
| | 8 | 0.83 | 0.742 | 61.59 |
| JUNIO | 9 | 1.58 | 0.742 | 117.24 |
| | 10 | 1.58 | 0.742 | 117.24 |
| | 11 | 1.58 | 0.742 | 117.24 |
| | 12 | 2.00 | 0.742 | 148.40 |
| JULIO | 13 | 1.83 | 0.742 | 135.79 |
| | 14 | 2.00 | 0.742 | 148.40 |
| | 15 | 1.58 | 0.742 | 117.24 |
| | 16 | 1.30 | 0.742 | 96.46 |
| Promedio | | | | 113.25 |



Firma:
Jefe de Linea PD



Firma:
Mendoza B. Felix



Firma:
Tolentino Briyghith

Anexo 18: Formato de registro Tiempo promedio despacho pos-test.

| Boyles Bros <small>Diamantina</small> CHA DE REGISTRO DE TIEMPO DE DESPACHO | | | | |
|---|------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------|
| Empresa | Boyles Bros S.A. | Responsable | Mendoza Felix / Tolentino B. | |
| Área | Matrickeria | Fecha | 19/04/2022 | |
| INDICADOR: TIEMPO PROMEDIO DESPACHO | | | | |
| Fórmula | | Técnica | Instrumento | |
| Td *TE*100 | | Observación experimental | Ficha de registro | |
| MES | N° | Tiempo despacho | Tiempo estandar | Promedio despacho (%) |
| | | | TE | Pos-test |
| OCTUBRE | 1 | 0.74 | 0.742 | 54.91 |
| | 2 | 0.44 | 0.742 | 32.65 |
| | 3 | 0.59 | 0.742 | 43.78 |
| | 4 | 0.50 | 0.742 | 37.10 |
| NOVIEMBRE | 5 | 0.73 | 0.742 | 54.17 |
| | 6 | 0.56 | 0.742 | 41.55 |
| | 7 | 0.70 | 0.742 | 51.94 |
| | 8 | 0.41 | 0.742 | 30.42 |
| DICIEMBRE | 9 | 0.67 | 0.742 | 49.71 |
| | 10 | 1.03 | 0.742 | 76.43 |
| | 11 | 0.57 | 0.742 | 42.29 |
| | 12 | 0.76 | 0.742 | 56.39 |
| ENERO | 13 | 0.65 | 0.742 | 48.23 |
| | 14 | 0.61 | 0.742 | 45.26 |
| | 15 | 0.81 | 0.742 | 60.10 |
| | 15 | 0.85 | 0.742 | 63.07 |
| | | | Promedio | 48.33 |



Firma:
Jefe de Linea PD




Firma:
Mendoza B. Felix



Firma:
Tolentino Briyigith

Anexo 19: Formato de registro duración de inventario. Pre-test.

|  | | FICHA DE REGISTRO DE DURACIÓN DE INVENTARIO | | |
|---|-----------------------------|---|----------------------------|-------------------|
| Empresa | Boyles Bros Diamantina S.A. | Responsables | Mendoza Felix Tolentino B. | |
| ÁREA | Matrickería | Fecha | 19/04/2022 | |
| INDICADOR: DURACIÓN DE INVENTARIO | | | | |
| Fórmula | | Técnica | Técnica | Instrumento |
| (Promedio de inventario/costo de Ventas) * días de periodo | | Observación experimental | Observación experimental | Ficha de registro |
| MES | N° | Promedio de inventario | Costo de ventas | Resultado (días) |
| | | | | Pre-Test |
| ABRIL | 1 | 3,138.99 | 7,932.83 | 11.87 |
| | 2 | 1,191.66 | 6,560.59 | 5.45 |
| | 3 | 2,278.07 | 3,656.06 | 18.69 |
| | 4 | 2,712.04 | 6,830.44 | 11.91 |
| MAYO | 5 | 1,677.59 | 7,979.15 | 6.31 |
| | 6 | 2,279.98 | 5,272.29 | 12.97 |
| | 7 | 1,651.91 | 2,788.47 | 17.77 |
| | 8 | 1,768.70 | 5,664.90 | 9.37 |
| JUNIO | 9 | 727.38 | 624.37 | 34.95 |
| | 10 | 1,455.93 | 2,781.67 | 15.70 |
| | 11 | 1,625.00 | 8,440.65 | 5.78 |
| | 12 | 863.77 | 2,080.53 | 12.46 |
| JULIO | 13 | 7,891.18 | 7,279.01 | 32.52 |
| | 14 | 1,483.58 | 3,216.11 | 13.84 |
| | 15 | 4,576.00 | 4,205.91 | 32.64 |
| | 16 | 2,037.84 | 1,489.55 | 41.04 |



Firma:
Jefe de Linea PD




Firma:
Mendoza B. Felix



Firma:
Tolentino Briyigith

Anexo 20: Formato de registro duración de inventario. Post-test.

|  Boyles Bros <small>(PERU)</small> | | FICHA DE REGISTRO DE DURACIÓN DE INVENTARIO | | |
|---|-----------------------------|--|----------------------------|-------------------|
| Empresa | Boyles Bros Diamantina S.A. | Responsables | Mendoza Felix Tolentino B. | |
| ÁREA | Matrícula | Fecha | 19/04/2022 | |
| INDICADOR: DURACIÓN DE INVENTARIO | | | | |
| Fórmula | | Técnica | Técnica | Instrumento |
| (Promedio de Inventario/costo de Ventas) * días de periodo | | Observación experimental | Observación experimental | Ficha de registro |
| MES | N° | Promedio de Inventario | Costo de ventas | Resultado (días) |
| | | | | Post-Test |
| NOVIEMBRE | 1 | 4,974.03 | 20,250.48 | 7.37 |
| | 2 | 3,321.77 | 3,321.77 | 30.00 |
| | 3 | 6,061.02 | 5,910.75 | 30.76 |
| | 4 | 45.74 | 45.74 | 30.00 |
| DICIEMBRE | 5 | 5,971.90 | 7,364.49 | 24.33 |
| | 6 | 437.65 | 583.54 | 22.50 |
| | 7 | 3,105.65 | 6,479.27 | 14.38 |
| | 8 | 1,976.84 | 2,012.35 | 29.47 |
| ENERO | 9 | 2,826.85 | 6,360.41 | 13.33 |
| | 10 | 1,925.71 | 2,757.47 | 20.95 |
| | 11 | 979.01 | 1,002.13 | 29.31 |
| | 12 | 4,721.22 | 4,790.25 | 29.57 |
| FEBRERO | 13 | 7,620.43 | 6,768.94 | 33.77 |
| | 14 | 999.02 | 1,925.71 | 15.56 |
| | 15 | 373.71 | 3,737.13 | 3.00 |
| | 16 | 663.62 | 1,133.02 | 17.57 |



Firma:
Jefe de Linea PD




Firma:
Mendoza B. Felix



Firma:
Tolentino Briyigith

Anexo 21: Calculo tiempo estándar de despacho.

|  FICHA DE REGISTRO DE TIEMPO ESTANDAR | | | |
|---|-------------------|--------------------|----------------------------|
| Empresa | Boyles Bros S.A. | Responsable | Mendoza Felix Tolentino B. |
| Área | Matricería | Fecha | 19/04/2022 |
| NUMERO DE CICLOS | OPERARIO 1 | OPERARIO 2 | OPERARIO 3 |
| 1 | 0.201 | 0.155 | 0.260 |
| 2 | 0.202 | 0.136 | 0.266 |
| 3 | 0.205 | 0.142 | 0.280 |
| 4 | 0.204 | 0.120 | 0.275 |
| 5 | 0.202 | 0.155 | 0.265 |
| 6 | 0.210 | 0.150 | 0.262 |
| 7 | 0.202 | 0.150 | 0.258 |
| 8 | 0.201 | 0.132 | 0.256 |
| 9 | 0.200 | 0.135 | 0.271 |
| 10 | 0.197 | 0.140 | 0.281 |
| TOTAL | 2.024 | 1.415 | 2.674 |
| tiempo promedio | 0.202 | 0.142 | 0.267 |
| valoración | 0.90 | 0.95 | 0.95 |
| TN por operario | 0.182 | 0.134 | 0.254 |
| TN total | 0.571 | | |
| TE | 0.742 | minutos | |



FIRMA
Mendoza Briseño, Felix Pedro
D.N.I:18887126



FIRMA
Tolentino Torres, Briyghith Mariori
D.N.I:72850639

CARTA DE AUTORIZACIÓN

Lima 27/05/2022

Señores:

Universidad Cesar Vallejo.

Yo Maguiña Trujillo Alex, Jefe de Desarrollo & investigación de la empresa Boyles Bros Diamantina S.A. con RUC: 20100060311. Por la presente valido y autorizo a Mendoza Briceño Felix Pedro la data de los artículos que serán usados para desarrollar su proyecto de tesis de grado para la titulación en la carrera de Ingeniería Industrial.

Se expide el siguiente documento para fines consiguientes.

Atentamente.



Maguiña Trujillo Alex

Jefe de Desarrollo & investigación

DNI: 4472510

Anexo 23: Análisis inferencial. Estudio de la Hipótesis General.

| Pruebas de normalidad | | | |
|------------------------------|--------------|----|-------|
| | Shapiro-Wilk | | |
| | Estadístico | gl | Sig. |
| Pre-test | 0.848 | 15 | 0.016 |
| Pos-test | 0.91 | 15 | 0.134 |

Tabla 16: Prueba de Normalidad de Costos de Inventarios.

| Estadísticos descriptivos | | | | | |
|----------------------------------|----|----------|-----------|-------------|------------------|
| | N | Mínimo | Máximo | Media | Desv. Desviación |
| Pre-test | 15 | 32829,19 | 386886,88 | 147342,4407 | 90983,23832 |
| Post-test | 15 | 32149,30 | 181155,29 | 90027,9387 | 36285,31534 |
| N válido (por lista) | 15 | | | | |

Tabla 22: Estadísticos descriptivos de hipótesis general.

| Estadísticos de prueba^a | | |
|---|---------------------|--|
| | Pos-test - Pre-test | |
| Z | -3,408 ^b | |
| Sig. asintótica (bilateral) | 0.001 | |
| a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon b. Se basa en rangos positivos. | | |

Tabla 17: Pruebas no paramétricas con wilcoxon: Costo de Inventario.

Anexo 24: Análisis inferencial. Estudio de la Primera Hipótesis Específica.

| Pruebas de normalidad | | | |
|--|--------------|----|-------|
| | Shapiro-Wilk | | |
| | Estadístico | gl | Sig. |
| Pre-test | 0.948 | 16 | 0.455 |
| Pos-test | 0.679 | 16 | 0.000 |
| *. Esto es un límite inferior de la significación verdadera. | | | |
| a. Corrección de significación de Lilliefors | | | |

Tabla 18: Prueba de normalidad de los costos promedio de mantenimiento antes y después de la mejora.

| Estadísticos descriptivos | | | | | |
|----------------------------------|----|--------|---------|----------|------------------|
| | N | Mínimo | Máximo | Media | Desv. Desviación |
| Pre-Test | 16 | 309.68 | 1562.23 | 843.6738 | 386.50035 |
| Post-test | 16 | 165.90 | 2151.17 | 641.1641 | 437.81927 |
| N válido (por lista) | 16 | | | | |

Tabla 23: Estadísticos descriptivos Primera Hipótesis Específica.

| Estadísticos de prueba^a | |
|---|---------------------|
| | Pos-test - Pre-test |
| Z | -2,482 ^b |
| Sig. asintótica(bilateral) | 0.013 |

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Tabla 19: Resultado del estadígrafo wilcoxon.

Pruebas de normalidad

| | Shapiro-Wilk | | |
|------|--------------|----|-------|
| | Estadístico | gl | Sig. |
| pre | 0.843 | 16 | 0.011 |
| post | 0.846 | 16 | 0.012 |

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Tabla 20: Prueba de normalidad de los costos promedio de adquisición antes y después de la mejora.

Estadísticos descriptivos

| | N | Mínimo | Máximo | Media | Desv. Desviación |
|----------------------|----|--------|---------|----------|------------------|
| Pre-Test | 16 | 221.20 | 2134.58 | 859.5694 | 657.35542 |
| Post-test | 16 | 193.55 | 1990.80 | 815.6750 | 623.48717 |
| N válido (por lista) | 16 | | | | |

Tabla 24: Estadísticos descriptivos Segunda Hipótesis Específica.

Estadísticos de prueba^a

| | post - pre |
|----------------------------|---------------------|
| Z | -2,608 ^b |
| Sig. asintótica(bilateral) | 0.009 |

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Tabla 21: Resultado del estadígrafo wilcoxon.