

UNIVERSIDAD THOMAS MORE



“Análisis y propuesta de mejora del sistema de gestión de inventario en
el Centro de Servicios SINSA”

José Alfredo Raudes García.

Trabajo de grado presentado en cumplimiento parcial de los requisitos para
optar a la licenciatura en Ingeniería Industrial y de Sistemas.

Managua, 16 de enero de 2023

Managua, 16 de enero de 2023

Licenciada
Irene Rojas
Rectora
Universidad Thomas More
Su Despacho

Estimada Licenciada Rojas:

Tengo a bien informarle que en mi carácter de Orientador y Catedrático de la Universidad Thomas More doy por revisado y aprobado el Trabajo de Grado del alumno José Alfredo Raudes García , titulado ***“Análisis y propuesta de mejora del sistema de gestión de inventario en el Centro de Servicios SINSA”*** que fue elaborado como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial y de Sistemas.

El estudiante Raudes García durante el proceso de revisión y corrección de este trabajo cumplió con todas las normas y procedimientos establecidos por la universidad para la elaboración del mismo. Sin más que agregar aprovecho la oportunidad para presentarle muestras de mi estima y consideración.

Atentamente,

Pedro Villarreal
Tutor

Silvio De Franco, Ph.D.
Autoridad Académica
Universidad Thomas More

ÍNDICE

I.	Agradecimientos	1
II.	Resumen Ejecutivo.....	2
III.	Introducción.....	3
IV.	Definición del problema.....	4
V.	Justificación.....	5
VI.	Revisión de literatura	6
VIII.	Objetivos.....	15
IX.	Hipótesis.....	15
X.	Metodología	17
XI.	Estrategia de investigación	18
XII.	Instrumento de Recolección de Datos	19
XIII.	Estrategia de análisis de datos.....	25
XIV.	Análisis de los datos	26
XV.	Prueba de hipótesis	41
XVI.	Conclusiones.....	43
XVII.	Recomendaciones.....	44
XVIII.	ANEXOS.....	47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla #1.	Clasificación ABC- Resumen de resultados	34
Tabla #2.	Clasificación ABC – Intervalos por categoría.....	34
Tabla #3.	Estado de Rotación en inventario Clasificación A	37
Tabla #4.	Estado de Rotación en inventario Clasificación A - Resumen de resultados..	37
Tabla #5.	Lote Económico EOQ en inventario de Centro de Servicios Sinsa	40

I. Agradecimientos

Primeramente, quiero agradecer a mis padres, pues son los pilares de mi vida, han estado para mí en las buenas y en las malas, guiándome en el buen camino con su amor incondicional. Gracias por hacer el sacrificio para salir adelante con mis estudios, por ser excelentes ejemplos de personas, apoyarme en las decisiones que he tomado y aconsejarme.

Gracias a mi hermana María Belén, por apoyarme y escucharme en momentos difíciles, de tensión y de estrés. Por hacerme reír y por acompañarme para ver películas o series durante las pausas creativas.

Gracias a mi tutor Pedro Villareal, por ser un excelente mentor, por estar pendiente y brindarme ayuda en cada paso de la realización de este estudio. Gracias por ayudarme a abrir la mente, expandir mi pensamiento crítico, corregirme, aconsejarme y exigirme para dar lo mejor de mí.

Gracias al Centro de Servicios Sinsa por brindarme la oportunidad de realizar mi estudio de trabajo de grado en sus instalaciones.

Gracias a mis cuatro abuelos, quienes siempre han velado por mi bienestar, sus charlas y sus enseñanzas han sido determinantes en mi vida, haciendo especial mención a mi abuelo José Alfredo Raudes Ventura, gracias por haber sido un ejemplo a seguir, me hubiese encantado tener conversaciones con usted de ingeniero a ingeniero.

Por último, pero no menos importante, quiero agradecer a todos mis primos que han estado para mí, por haber brindado apoyo emocional y por haber aportado para que la realización de este estudio sea posible, muchas gracias.

II. Resumen Ejecutivo

El presente trabajo de grado tiene por objetivo analizar y realizar una propuesta de mejora de en el sistema de gestión de inventario en el Centro de Servicios Sinsa ubicado en managua, Nicaragua. Dicho escrito se llevó a cabo mediante un estudio con enfoque cuantitativo, longitudinal no experimental dado que se observó y se recogió datos durante un periodo de tiempo prolongado, realizando un análisis del estado actual de la empresa.

Dado que la gestión de inventario es de suma importancia en una empresa y representa un peso en los activos de la misma, como primer instante, procedí a identificar si existen acciones que propongan mejoras en el Centro de Servicios Sinsa en general mediante entrevistas y una observación pasiva. Posteriormente puntualicé las oportunidades de mejora para ser analizadas, siendo éstas la implementación de la metodología ABC y del sistema de reorden de lote (EOQ).

Por consiguiente, apliqué la metodología ABC en la totalidad del inventario actual de la empresa, identificando los ítems con mayor peso para facilitar la toma decisiones sobre los mismos. Además, calculé el lote económico EOQ de una muestra de los artículos con la rotación más alta para demostrar que es posible la aplicación de este método como una referencia de las cantidades que se deberían estar ordenando

Con la presente investigación concluí que la empresa Centro de Servicios Sinsa tiene oportunidades de mejora sustanciales en cuanto a la gestión del inventario, y que mediante las herramientas que ayudan a la buena gestión del mismo y la identificación de los artículos con mayor peso se puede optimizar los costos totales de inventario y generar un impacto en él indicador GMROI en la empresa

III. Introducción

El Centro de Servicios Sinsa es una empresa de servicios de mantenimiento y reparación de equipos, ya sean domésticos o industriales, único taller autorizado de Nicaragua de la marca Milwaukee, además, es taller autorizado de marcas como DeWALT, Truper, Stanley, entre otros.

La empresa anteriormente tenía un modelo de negocio en base a costos, es decir, en el taller solo se trataban maquinaria de SINSA como empresa o garantías de las herramientas que se ofrecían en las tiendas de SINSA. Actualmente el modelo de negocio tiene un giro diferente, ofrecer los servicios de reparación, mantenimiento y además venta de los repuestos que el cliente desea, independientemente si se compró el equipo en SINSA o en otras tiendas similares, convirtiendo en la unidad en generación de utilidades.

Como todas las empresas, enfrentan retos y más cuando se está realizando un giro en el modelo de negocios. En una empresa de servicios de reparación y mantenimiento de equipos como los es el Centro de Servicios Sinsa, el inventario representa el capital de trabajo esencial para llevar a cabo todas sus actividades.

Por esto, decidí llevar a cabo un análisis de esta área en específico con la finalidad de diagnosticar y dar posibles soluciones como lo son un método de clasificación de inventario y un sistema de reorden.

IV. Definición del problema

El control del inventario en las bodegas de una empresa es de vital importancia siendo uno de los principales componentes donde se refleja la inversión de los stakeholders transformada en materia prima o en productos terminados. Por lo que la necesidad de un sistema de control de inventario en una bodega es inminente para mejorar la eficiencia y evitar las pérdidas por el mal manejo del mismo.

El Centro de Servicios SINSA ofrece 3 tipos de servicios: Garantía (producto comprado en la tienda SINSA con garantía vigente), Diagnóstico, reparación y mantenimiento de equipos, independientemente que sean comprados en SINSA o no. Además, se ofrece la venta de repuestos originales certificados por marcas como DeWALT, Milwaukee, Truper, entre otros.

En el Centro de Servicio SINSA se solicita la compra, se le da entrada, almacena y distribuye los repuestos necesarios para la reparación de un equipo. Es por esto que todas estas actividades se tienen que llevar a cabo de la mejor forma posible, evitando el exceso de inventario, espacio de almacenamiento, pérdidas de repuestos, repuestos obsoletos, entre otros. Sin embargo, el control del inventario en el Centro de Servicio SINSA tiene puntos de mejora.

La identificación de los elementos críticos del inventario a través de un análisis ABC y el ordenamiento regido por un Lote económico EOQ son de gran peso para poder minimizar las pérdidas de flujo de efectivo por inventario estancado, determinar qué productos son los que representan el mayor porcentaje del costo total, a que productos supervisar con mayor

atención, realizar pronósticos acertados y establecer estrategias de venta regidos por el estancamiento de productos y evitar el exceso de inventario de productos obsoletos.

V. Justificación

El Centro de Servicios SINSA controla su inventario a través de un sistema software de ORACLE hecho a la medida el cual gestiona y registra las entradas y las salidas de los recursos, además, almacena un historial en el tiempo.

Sin embargo, mediante visitas realizadas, de acuerdo a la situación actual de la empresa, pude identificar los siguientes problemas:

- La bodega está ordenada por marcas, sin importar el valor del producto.
- Poseen alrededor de 5,200 ítems en bodega, del cual se estima un 83% estancado.
- El costo estimado total del inventario es de 180,000 dólares.
- La cobertura de repuestos establece que tiene que ser suficiente para cubrir 5 meses.

La identificación de los elementos críticos del inventario a través del análisis ABC permitirá a la empresa clasificar los artículos en tres clases, de acuerdo a su valor monetario, suministrando la información suficiente para que el gerente pueda concentrar su atención y regir la toma de decisiones en base a los productos que tengan el valor monetario más alto.

Se documentará información importante para llevar un control de los procesos que se realizan en la empresa, debido a que no cuentan con el registro escrito, Para el efecto se elaborará un diagrama de flujo de procesos de una orden de trabajo.

Además, al momento de ordenar repuestos a compras, el tamaño de lote económico EOQ permitirá minimizar los costos totales anuales por mantenimiento de inventario de ciclo y el costo de hacer pedidos.

VI. Revisión de literatura

6.1 Control de inventarios

La gestión del inventario es una función extremadamente importante en la mayoría de las empresas, la buena gestión de este puede significar un impacto relevante en la rentabilidad de la misma.

El propósito de este es desarrollar políticas con las cuales lograr una inversión óptima de inventario. Una compañía puede maximizar su tasa de retorno y minimizar su liquidez y los riesgos del negocio con una buena optimización de la gestión del inventario. (Chambers, Lacey, 2011).

Los síntomas que indican problemas en la gestión del inventario pueden ser escasez de materiales, extensiones periódicas de pedidos pendientes, pérdida de valor del inventario al final del periodo contable, producción desigual y tiempos muertos, cancelaciones de órdenes, falta de espacio de almacenamiento, despidos y volver a contratar frecuentemente. (Shim, Siegel, 2008).

Silver, E. A. (1981) establece que los problemas de la gestión de inventario usualmente provocan que se vean afectadas otras áreas de la gestión de operaciones.

Ejemplos como los calendarios de la provisión de materia prima para producción, producción de inventarios de artículos terminados restringidos por tasas de producción determinadas por un rango planificación de producción de mediano plazo.

Mejoras en el control de inventario, por muy pequeñas que sean, tendrán impactos en la eficiencia de una empresa, logrando disminuir los costos de almacenamiento, el costo de reorden y el costo de escasez, reflejándose automáticamente en aumentos en la eficiencia. En empresas de servicios de mantenimiento, el control de los repuestos es vital para el continuo funcionamiento de la misma, siendo la bodega el corazón y los pulmones que hacen que la empresa pueda continuar con su cadena de producción. Si se optimiza la gestión del inventario en bodega, impactará en la eficiencia y probablemente reducirá el lead time total del servicio.

Un estudio realizado por Kantuš E. (2014) en la República de Croacia con el propósito de determinar la relación entre el nivel de inventario y la rentabilidad utilizando el índice Return of assets (ROA) con una muestra de 51 compañías grandes y 50 compañías medianas y pequeñas, llegó a la conclusión que no existe dependencia directa entre la rentabilidad y el nivel de inventario en relación con el nivel de activos con un coeficiente de correlación de -0.129, indicando una correlación negativa y débil.

En este escrito realizado por Kantuš E. no se toman en cuenta otros factores que influyen en el coeficiente de Return of assets (ROA) al momento de calcular el costo del Inventario. Los sistemas de inventario están caracterizados de acuerdo a ciertos factores

como los costos (de almacenar, escasez y al momento de reponer), la demanda, lead time del proveedor y políticas de inventario (cuando ordenar y cuanto). (Naddor E. , 1966).

El lead time se define como el periodo del tiempo que cubre desde el tiempo donde se realiza la orden por un producto o servicio hasta que satisface la demanda del cliente. Este usualmente consiste de los componentes siguientes: preparación de la orden, tránsito de la orden al proveedor, lead time del proveedor (definido como el lapso de tiempo desde que se coloca la orden hasta que el proveedor satisface la orden), producto o servicio en tránsito desde el proveedor y el tiempo de preparación para que esté disponible el producto / servicio final. (Liao,C , Chih-Hsiung S. (1991).

El lead time y su gestión en el tiempo en la mayoría de los casos puede significar obtener una ventaja competitiva. La gestión de este es el claro reflejo de gestionar la calidad, los costos, la innovación y la productividad. Reducir los tiempos muertos se traduce automáticamente en una mejora en otros índices de rendimiento de forma multiplicadora. (Tersine R.J, Hummingbird E. , 1995)

En búsqueda del impacto que tiene el lead time en el beneficio neto de una cadena de suministro, Ponte B et al (2018) desarrollaron un escrito sobre el valor de la reducción del lead time y la estabilización, y la comparación del impacto del lead time entre una cadena de suministro tradicional y una colaborativa, revelando claramente que el beneficio neto es mucho más sensible a lead times en los sistemas tradicionales que en los sistemas colaborativos, además, demostrando que el rendimiento financiero de una cadena de

suministro es significativamente sensible a la media del lead time y a la variabilidad del mismo.

6.2 Método ABC de inventario

La supervisión activa y la administración para la toma de decisiones en dependencia del valor del inventario en empresas que tienen alta variedad de artículos es un aspecto menester para llevar a cabo una administración esbelta.

“El análisis ABC es el proceso que consiste en dividir los artículos en tres clases de acuerdo con el valor de su consumo, de modo que los gerentes puedan concentrar su atención en los que tengan el valor monetario más alto. Este método es el equivalente a crear un gráfico de Pareto.” (Krajewski L. et al, 2008)

El diagrama de Pareto fue creado por el economista y sociólogo Vilfredo Pareto, en donde estipulaba que en la sociedad las personas se dividen en un 80/20, significando que el 20% de la población manejaba el 80% de los bienes, y el 80% de la población representaba el 20% de los bienes totales.

Este concepto se adaptó a la administración de operaciones, Duran Y (2012) expone que “el método ABC consiste en clasificar el inventario en tres grupos para determinar el nivel y tipos de procedimientos de control. El control de los productos “A” debe ser el más cuidadoso dada la magnitud de la inversión comprendida, tanto los productos “B” y “C” estarían sujetos a procedimientos de control menos estrictos”.

Krajewski L. et al (2008) clasifican a los artículos de clase A a los que representan un 20% del total de los artículos, pero le corresponde el 80% del valor de consumo. Los artículos de clase B representan un 30% del total, pero les corresponde únicamente el 15% del valor de consumo. Por último, el 50% de los artículos pertenecen a la clase C y representan apenas el 5% del valor del consumo.

Granda G. , Rodriguez R. (2013) realizaron una investigación con la finalidad de implementar un sistema de control basado en el método ABC de gestión de inventarios aplicado a un estudio fotográfico para lograr mejor rentabilidad. Como resultado pudieron concluir que es factible la disminución de los costos asociados a los inventarios si se reconocen y se controlan oportunamente en base a la metodología ABC que incluyen políticas y modelos definidos para una adecuada administración y control continuo de las existencias. Con el modelo propuesto se identificó una reducción del 41.39% de los costos de bodega de los inventarios de la categoría Obsoletos, representando un aumento significativo en la rentabilidad de la empresa.

6.3 Pronósticos

No se puede realizar una buena gestión del inventario si se desconoce la demanda, aunque esta pueda ser incierta, los pronósticos son los datos de entrada más relevantes para optimizar los inventarios, por lo que manejar un buen sistema de pronóstico es indispensable al momento de gestionar el inventario.

“Un pronóstico es una predicción de acontecimientos futuros que se utiliza con propósitos de planificación. Los pronósticos son útiles tanto para la administración de los procesos como de la cadena de valor.” (Krajewski L. et al, 2008)

Otra definición clara y sencilla de pronóstico es la que nos brinda Heizer y Render (2004) donde establecen que “Pronosticar es el arte y la ciencia de predecir los eventos futuros. Puede implicar el empleo de datos históricos y su proyección hacia el futuro mediante algún tipo de modelo matemático.”

Botero J., Alvarez L. (2013) llevaron a cabo un estudio que buscaba, entre otras cosas, medir los niveles de exactitud de los pronósticos que llevan a cabo hoy en día las empresas. Rescatando que el proceso corporativo y gestión de la demanda tiene grandes efectos en la productividad, competitividad y en la sostenibilidad de las organizaciones de cualquier tipo. Los procesos de pronóstico y gestión de la demanda deben incluir el juicio humano, y es recomendable que se apoyan en metodologías tanto cualitativas como cuantitativas para obtener información consistente sobre la cual tomar decisiones.

Por otro lado, (Ramos K, Flores E., 2013) realizaron un análisis y de propuesta de implementación de pronósticos en una comercializadora de vidrios y aluminios. En cuanto a pronósticos se refiere, ellos consideran recomendable utilizar métodos cuantitativos, pues demuestran un mejor sustento en comparación con los métodos cualitativos, todavía más si se dispone de toda la información histórica necesaria.

6.4 Lote económico

El lote económico es una herramienta que debería de implementarse a todo producto en el inventario que representa un valor significativo en las ventas. Esta es básicamente la cantidad óptima que hay que ordenar para reducir el costo total de inventario.

El clásico modelo de lote económico fue introducido por Ford W. Harris, quien desarrolló la fórmula para ordenar inventario conocida como lote económico en un escrito publicado en 1913. (Harris F. , 1913)

El modelo conocido como Lote económico EOQ (Economic order of quantity) considera dos categorías importantes de costos de inventario que tenemos que tener en cuenta, (Kumar R, 2016) los define como:

- **Costo de pedido:** Es el costo que se le incurre al obtener inventario adicional. Estos incluyen costos incurridos en comunicar la orden, la asignación del transporte y la asignación de las compras diarias, la impresión y la papelería, el salario del departamento de compras, costo de la inspección, costo de recibir el material, costos de transporte, etc. Todo por encima del costo, que no sea costo de transporte se mantienen invariables por cada pedido, independientemente del tamaño del pedido.
- **Costo de almacenamiento:** Es el costo que incurre por mantener el inventario en nuestras manos. Estos incluyen los intereses del dinero que representa nuestros inventarios, el costo de almacenarlos, los costos de deterioro, obsolescencia, etc. Estos se asumen que son constantes por unidad de inventario. Mientras el volumen de inventario sea más alto, más altos van a ser los costos de inventario por almacenamiento y vice versa.

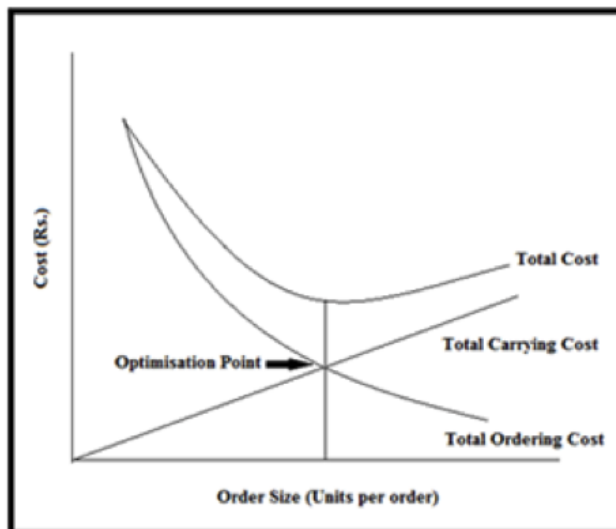


Figure – 3 Economic Order Quantity

En conclusión, el buen manejo del inventario en una empresa puede generar grandes impactos en la rentabilidad y reducir las pérdidas en el orden de la bodega o almacén. Existe una amplia variedad de literatura detallada, donde se puede destacar que las señales que podemos detectar al tener problemas con la gestión del inventario son la escasez de materiales, extensiones periódicas de pedidos pendientes, pérdida de valor del inventario al final del periodo contable, producción desigual y tiempos muertos, cancelaciones de órdenes, falta de espacio de almacenamiento.

A su vez, para gestionar el inventario de manera más eficiente, se tienen que implementar sistemas que controlen y clasifiquen los productos en bodega o almacén con el fin de regir la toma de decisiones en base a estos. El método de análisis ABC de inventario permite clasificar el inventario en 3 categorías, siendo A los productos que te están pesando más en mantenerlo en el inventario por su alto costo, representando un 80% del costo del inventario total y un 20% de la cantidad de SKU que tenga el inventario total. Esto permite

al jefe inmediato tener una clasificación visual para recolocar el almacén, ponerle mayor atención a la categoría A y tomar decisiones óptimas en base a esto.

Por consiguiente, la gestión del inventario en el Centro de Servicios SINSA es un menester vital para la empresa por su amplia cantidad de SKU de repuestos con la finalidad de optimizar los gastos por pérdidas, reducir las mudas y acercarla cada vez más a convertirse en una empresa esbelta.

VII. Preguntas de investigación

1. ¿Existe un método de clasificación de inventario ya implementado en el Centro de Servicio SINSA?
2. ¿Qué impacto se alcanzaría al implementar un método ABC de inventarios en los repuestos sobre el indicador “Costo Total de Inventario” en el Centro de Servicio SINSA?
3. ¿Existe un sistema para realizar el reorden de inventario en el Centro de Servicio SINSA?
4. ¿Qué impacto se alcanzaría al implementar el sistema de reorden a través del tamaño de lote EOQ (Economic Order Quantity) en el indicador Margen Bruto del Retorno de la Inversión en Inventario “GMROI” en el Centro de Servicio SINSA?

VIII. Objetivos

8.1 Objetivo General

Analizar el sistema de gestión de inventarios y desarrollar una propuesta de mejora con el fin de generar un impacto en la eficiencia y la rentabilidad en el Centro de Servicio SINSA.

8.2 Objetivos Específicos

1. Determinar si existe un método de clasificación de inventario y si es posible implementarlo en el Centro de Servicio SINSA.
2. Calcular el impacto que se alcanzaría al implementar el método ABC de inventarios en los repuestos sobre el indicador de “Costo Total de Inventario” en el Centro de Servicio SINSA.
3. Definir si existe un sistema para realizar el reorden de inventario y si es posible implementarlo en el Centro de Servicio SINSA.
4. Establecer el impacto que se alcanzaría al implementar el sistema de reorden a través del tamaño de lote EOQ (Economic Order Quantity) en el indicador Margen Bruto del Retorno de la Inversión en Inventario “GMROI” en el Centro de Servicio SINSA.

IX. Hipótesis

Hipótesis 1

Ho= En el Centro de Servicio SINSA no es posible implementar un método de clasificación de inventario.

H1= En el Centro de Servicio SINSA si es posible implementar un método de clasificación de inventario.

Hipótesis 2

Ho= La implementación de un método ABC de inventarios en los repuestos no lograra un impacto en el indicador “Costo Total de Inventario” en el Centro de Servicio SINSA.

H1= La implementación de un método ABC de inventarios en los repuestos logrará un impacto en el indicador “Costo Total de Inventario” en el Centro de Servicio SINSA.

Hipótesis 3

Ho= En el Centro de Servicio SINSA no es posible implementar un sistema para realizar reorden de inventario.

H1= En el Centro de Servicio SINSA si es posible implementar un sistema para realizar reorden de inventario.

Hipótesis 4

Ho= La implementación del sistema de reorden a través del tamaño de lote EOQ (Economic Order Quantity) no lograra un impacto en el indicador Margen Bruto del Retorno de la Inversión en Inventario “GMROI” en el Centro de Servicio SINSA.

H1= La implementación del sistema de reorden a través del tamaño de lote EOQ (Economic Order Quantity) logrará un impacto en el indicador Margen Bruto del Retorno de la Inversión en Inventario “GMROI” en el Centro de Servicio SINSA.

X. Metodología

Mi análisis y propuesta de mejora en el sistema de gestión de inventarios de la empresa Centro de Servicio SINSA es explicativa, ya que realice una radiografía de cómo se encuentra la empresa para así proponer soluciones. Este estudio tiene un enfoque cuantitativo con un diseño longitudinal no experimental ya que se observó y se recogió datos durante un periodo de tiempo prolongado. Se realizó en el Centro de Servicio SINSA ubicado de la rotonda el periodista 100mts al este, durante el periodo comprendido entre el mes de octubre hasta el mes de noviembre del año 2022. Para la realización de este escrito se me ha otorgado el permiso de visitar, consultar, investigar y documentar todos los aspectos de la empresa además de brindar información detallada.

El conjunto de datos surge de la información del inventario que mantiene la empresa, esta es brindada por un sistema de información ERP de Oracle, el cual los actualiza a tiempo real, así mismo, mediante el método de observación se recolectarán datos de los procesos y del ambiente en el taller. Se recolectarán información precisa acerca del inventario de la empresa, la contabilidad, entre otros.

Para poder llegar a establecer si se genera un impacto en la empresa, utilicé el sistema de hoja de cálculo Excel, donde se realizó la mayoría de los cálculos de Clasificación de

inventario ABC y de Lote económico EOQ, gráficos, y tablas. En adición, se hizo uso del sistema que dispone SINS Oracle ERP.

XI. Estrategia de investigación

Estoy interesado en conocer el impacto que tendrá la implementación de un sistema de clasificación de inventario como lo es el método ABC en el rendimiento de la empresa, a su vez, también el impacto que tendría la implementación del tamaño de lote (EOQ) en la misma debido a que es de suma importancia.

Para cumplir con los objetivos de este escrito, tuve que analizar y diagnosticar el estado actual de la empresa. Dicho análisis empezó visitando el Centro de Servicios SINS, en este, realicé entrevistas estructuradas con el gerente y el responsable de bodega, donde se expuso la situación actual de la empresa.

Con el fin de realizar un análisis detallado, observé los procesos que ocurren en el día a día, los documenté a través de flujograma de procesos, el cual describe cada una de las actividades realizadas para llevar a cabo una orden de trabajo.

Visité puntualmente el área de bodega para identificar si se puede realizar una propuesta de mejora. Para esto, se me hizo necesario realizar visitas de campo, documentar información acerca de los procesos, sus tiempos, la cantidad de inventario, los SKUs, el coste de cada uno, como está distribuida la bodega, analizar el ambiente y la disposición de recursos.

XII. Instrumento de Recolección de Datos

Definición Conceptual: La metodología ABC nos permite clasificar a los diferentes artículos en el inventario, abriendo la posibilidad de disminuir la cantidad de inventario estancado, los costos de almacenamiento de inventario y mejorar la disposición de la bodega o almacén.

El lote económico EOQ es una herramienta que permite disminuir la cantidad de artículos en el inventario mediante un sistema de políticas y un cálculo determinado de reabastecimiento.

Definición Operacional: Las oportunidades de mejora que se obtienen mediante la implementación de estas dos herramientas pueden afectar al tiempo de artículo en el inventario, el tiempo de búsqueda del artículo en bodega y la cantidad de artículos en inventario.

Concepto	VARIABLES	Indicadores / Unidades de medida	Pregunta
Metodología ABC	Tiempo de artículo en inventario Clasificación de los artículos Disposición del almacén Tiempo de búsqueda del artículo en bodega Costos del artículo Cantidad del artículo	Inventario estancado Costo total de Inventario Unidades clasificadas Rotación de inventario Tiempo en minutos Unidad monetaria Unidades	Pregunta 2 Pregunta 3 Pregunta 4 Pregunta 5 Pregunta 6 Pregunta 7
Lote Económico EOQ	Cantidad del artículo Rotación de inventario Tiempo de respuesta del proveedor	Unidades Número de unidades vendidas al año Tiempo en meses GMROI (Gross Margin Return on Inventory Investment)	Pregunta 9 Pregunta 10 Pregunta 11 Pregunta 12 Pregunta 13 Pregunta 14

ENTREVISTA A GERENCIA

Tema: “Análisis y propuesta de mejora del sistema de gestión de inventario en el Centro de Servicio SINSA”

Centro de Servicio Sinsa		
Fecha:	Hora:	Lugar:
Datos del Informante		
Nombre del entrevistado:		
Edad:		
Sexo:		
Puesto:		

Preguntas:

1. **¿Cómo surgió la idea de desarrollar un centro de servicios en la empresa SINSA?**
2. **¿Qué áreas del Centro de Servicios SINSA usted cree que tiene oportunidades de mejora?**
3. **¿Cómo se maneja el inventario del Centro de Servicios SINSA?**
4. **¿Poseen un sistema mediante el cual puedan controlar la cantidad de inventario que se tiene disponible?**
5. **¿Disponen de algún método de clasificación de inventario?**
6. **¿Considera que la implementación de un método de clasificación de inventario tendría un impacto positivo para el Centro de Servicios SINSA?**
7. **¿De qué forma cree que la implementación de un método de clasificación de inventario generaría un impacto en el Centro de servicios SINSA?**
8. **¿Qué criterios se utilizan al momento de ordenar más inventario?**
9. **¿Cuánto tiempo tardan los diferentes proveedores de repuestos a partir de la realización del pedido?**
10. **¿La mayoría de artículos tiene una alta rotación de inventario?**

11. **¿Poseen un sistema determinado con políticas determinadas para realizar el reorden de inventario?**
12. **¿Considera que si se implementa un sistema de reorden con políticas establecidas generará un impacto positivo en el Centro de Servicios SINSA?**
13. **¿Conoce el indicador GMROI?**
14. **¿De qué manera usted cree que la implementación de un sistema de reorden como lo es el EOQ (Economic Order Quantity) influirá en el GMROI de la empresa?**

ENTREVISTA A RESPONSABLE DE BODEGA

Tema: “Análisis y propuesta de mejora del sistema de gestión de inventario en el Centro de Servicio SINSa”

Centro de Servicios Sinsa		
Fecha:	Hora:	Lugar:
Datos del Informante		
Nombre del entrevistado:		
Edad:		
Sexo:		
Puesto:		

Preguntas:

1. **¿Qué funciones realiza el área de bodega?**
2. **¿Conoce bien todos los procesos que se realizan con el inventario?**
3. **¿Qué áreas del Centro de Servicios SINSa usted cree que tiene oportunidades de mejora?**
4. **¿Cómo se maneja el inventario del Centro de Servicios SINSa?**
5. **¿Tienen documentados todos los procesos?**
6. **¿Cuántos artículos poseen en bodega actualmente?**
7. **¿Poseen un sistema mediante el cual puedan controlar la cantidad de inventario que se tiene disponible?**
8. **¿Disponen de algún método de clasificación de inventario?**

9. **¿Considera que la implementación de un método de clasificación de inventario tendría un impacto positivo para el Centro de Servicios SINSA?**
10. **¿De qué forma cree que la implementación de un método de clasificación de inventario generaría un impacto en el Centro de servicios SINSA?**
11. **¿Qué criterios se utilizan al momento de ordenar más inventario?**
12. **¿Cuánto tiempo tardan los diferentes proveedores de repuestos a partir de la realización del pedido?**
13. **¿La mayoría de artículos tiene una alta rotación de inventario?**
14. **¿Poseen un sistema determinado con políticas determinadas para realizar el reorden de inventario?**
15. **¿Considera que si se implementa un sistema de reorden con políticas establecidas generará un impacto positivo en el Centro de Servicios SINSA?**

XIII. Estrategia de análisis de datos

Con el instrumento de recolección de datos que está constituido por dos entrevistas estructuradas, dirigidas al gerente y al jefe de bodega, el objetivo es recopilar información sustancial que le dé respuesta y que guíe en la realización de lo propuesto en las hipótesis.

A partir de los resultados de las encuestas, adicionalmente se tuvo que complementar el instrumento con matrices de datos (cantidad en stock, costo de los artículos, tiempo en inventario, rotación, etc.) recolectados del sistema Oracle de la empresa, que permitieron realizar un análisis estadístico de aquellos SKUs que resulten críticos para los fines de la investigación y la realización de los cálculos para determinar la cantidad de lote económico EOQ.

Por último, se recolectó información mediante una observación pasiva de los procesos, sus mediciones y tiempos, con la finalidad de realizar flujogramas y documentación que colabore no solo con la elaboración de los mismos, sino con la claridad del escrito y le brinde una imagen detallada al lector.

A partir de esta recolección de datos, fueron introducidos y procesados en el software de Microsoft Excel 2019, donde se trabajó con tablas dinámicas, gráficos estadísticos y elaboración de cálculos, para posteriormente ser analizados y determinar con base a los datos recolectados si las hipótesis de investigación planteadas en el apartado “Hipótesis” pueden ser rechazadas o no, con la finalidad de llegar a conclusiones claras del estudio y poder

brindar observaciones y recomendaciones que contribuyan al buen desarrollo de Centro de Servicios Sinsa.

XIV. Análisis de los datos

Diagrama de flujo de una Orden de Trabajo

Mediante una observación pasiva , para asegurar, documentar y tener una representación gráfica de todo el proceso de una orden de trabajo en el Centro de Servicios Sinsa , con la finalidad de poder realizar un buen análisis de las actividades que se ejecutan desde el inicio hasta el final, elaboré un diagrama de flujo en el cual se representa todas las entidades del proceso madre, todos los procesos o actividades que se llevan a cabo y la descripción de los mismos.

Proceso de una orden de trabajo (OT)

Entidades:

- SAC: Área de atención al cliente.
- Bodega: Área donde se administran las entradas y las salidas de inventario.
- Técnico: Personal capacitado para diagnosticar y reparar el equipo.
- Supervisor: Encargado de supervisar y organizar a la fuerza de trabajo.

Procesos:

1. Recepcionar el equipo
2. Documentar los datos del cliente
3. Trasladar equipo a zona TS1
4. Colocar etiqueta semáforo
5. Asignar el equipo al técnico indicado
6. Trasladar equipo a zona TS2
7. Diagnosticar el equipo
8. Valorar equipo: Si se puede reparar o en el caso que sea garantía, se le otorga al cliente un escrito donde puede ir a tienda a retirar un equipo nuevo.
9. Si se puede reparar, identificar los repuestos necesarios.
10. Realizar una cotización y registrar n° de serie de los repuestos.

¿El cliente aceptó la cotización?

11. SI: Continuar con la reparación del equipo
12. NO: Contactar al cliente para el retiro del equipo.
13. Solicitar los repuestos a bodega.
14. Verificar la disponibilidad del repuesto.

¿Se encuentra el repuesto en bodega?

15. NO: El equipo se traslada a zona TS3 (Pendiente por repuesto o pendiente por cotización)
16. SI: Suministrar el repuesto al técnico.
17. Realizar pruebas al equipo reparado.
18. Trasladar el equipo reparado a Zona TS9.
19. Contactar al cliente para dar por finalizada la orden.

Descripción de los procesos

Recepcionar el equipo: Servicio de Atención al Cliente (SAC) recibe el equipo del cliente creando una nueva orden de trabajo. (figura 1.1)

Documentar datos del cliente: En la nueva orden de trabajo se solicitan datos del cliente que tienen que ser documentados por SAC con el fin de llevar un orden y una trazabilidad del equipo. (figura 1.2)

Trasladar el equipo a zona TS1: El equipo es trasladado a la zona TS1, donde se ubican los equipos en espera de ser repartidos a cada uno de los técnicos por el supervisor. (figura 1.3)

Colocar etiqueta semáforo: En TS1, se le coloca una etiqueta al equipo la cual está compuesta por 5 campos de datos esenciales: Cliente, N°. Orden, N°. Serie equipo, código, técnico asignado. Además de documentar las fechas de recepción, de asignado al técnico, diagnosticado y finalizado. A esta etiqueta le llaman “semáforo” porque tiene viñetas que se le van quitando conforme el equipo se mueve en la cadena de valor del Centro de Servicio, siendo los estados: Sin revisar (rojo), Pendiente Repuesto (amarillo), ER (naranja) y Equipo Listo (verde). (figura 1.4)

Asignar el equipo al técnico indicado: En dependencia de las necesidades del equipo, el supervisor asigna el equipo al técnico indicado conforme a las disciplinas de cada uno.

Trasladar equipo a zona TS2: El equipo al ser asignado a un técnico en específico, se traslada a TS2, donde hay un espacio para cada técnico ubicado cerca a la mesa de trabajo para mayor disponibilidad.

Diagnosticar el equipo: El técnico le realiza un diagnóstico al equipo con el fin de determinar la o las fallas.

Valorar el equipo: Determinar si el equipo se puede reparar en el centro de servicios o se le da garantía total, otorgando al cliente un documento con el que puede ir a tienda a retirar un equipo nuevo. Este caso se presenta en 3 tipos de situaciones: el taller carece de los repuestos, capacidad técnica o no tienen las herramientas necesarias para realizar la reparación.

En el caso que se pueda reparar

Identificar los repuestos necesarios: Después de realizado el diagnóstico, el técnico determina qué repuestos son necesarios para la reparación del equipo.

Registrar N° de serie del repuesto: El técnico tiene que entrar al sistema para determinar el n° de serie para cada repuesto necesario, y apuntarlo en la orden de trabajo.

Realizar cotización: Con el N° de serie del repuesto, SAC realiza una cotización para ser enviada al cliente.

Si el cliente NO acepta la cotización: Se contacta con el cliente para el retiro del equipo, pagando solo el proceso de diagnóstico.

Si el cliente SI acepta la cotización: Se continúa con la reparación.

Solicitar los repuestos a bodega: Los repuestos son solicitados a bodega, quienes verifican la disponibilidad.

Si el repuesto NO se encuentra en bodega: El equipo se traslada a TS3, zona asignada para colocar los equipos que están pendientes de repuestos o pendientes por cotización)




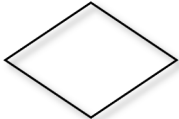
Si el repuesto SI se encuentra en bodega: El auxiliar de bodega le suministra al técnico el repuesto en cuestión.

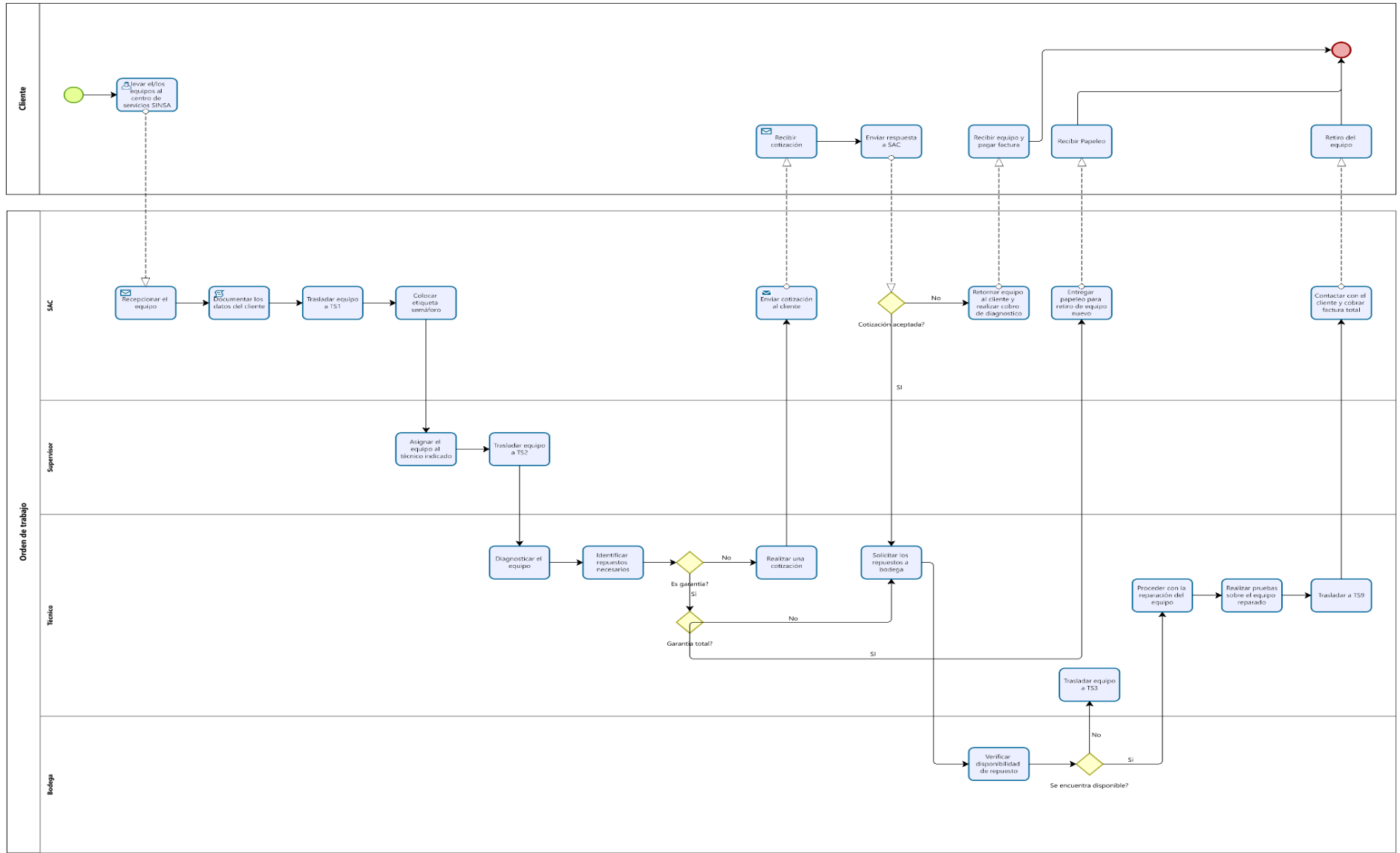
Realizar pruebas al equipo reparado: Después de colocar los repuestos necesarios y determinar que el equipo está en funcionamiento, se realizan pruebas para verificar la completa funcionalidad.

Trasladar el equipo a zona TS9: En la zona TS9 se encuentran los equipos listos para ser retirados.

Contactar al cliente para dar finalizada la orden: SAC contacta al cliente para el retiro del equipo reparado y se da por finalizada la orden.

Simbología de Diagrama de Flujo elaborado en Bizagi Modeler:

SÍMBOLO	NOMBRE	FUNCIÓN
	Inicio/Final	Representa el inicio y el final de un proceso.
	Línea de flujo	Indica el orden de la ejecución de las operaciones. La flecha indica la siguiente instrucción.
	Proceso	Representa cualquier tipo de operación.
	Decisión	Representa una instrucción de comparación lógica entre dos o mas valores. Si el valor de la comparacion es verdadero, el flujo toma una dirección, si es falso, el flujo toma otra.



Como podemos observar con este diagrama de flujo, el proceso de una orden de trabajo es extenso y tiene diferentes estados en los que el equipo recorre la cadena de valor, en este caso, el diagnóstico, el suministro de los repuestos y la reparación de los equipos. Es por esto que el flujograma en cuestión se mira extenso, pero es una representación gráfica de todas las actividades que ocurren para que una orden de trabajo se lleve a cabo, de inicio a fin.

Las órdenes de trabajo en el Centro de Servicios Sinsa en la actualidad son la forma principal de generar ingresos, ya sea garantía o la venta del servicio particular. En el modelo de negocio se está implementando la venta de repuestos, en el futuro se prevé que el Centro de Servicios Sinsa sea una unidad independiente de servicios y de venta de repuestos retail.

Metodología de Clasificación ABC

Analizando las entrevistas realizadas al gerente y al responsable de bodega en el Centro de Servicios Sinsa, tuve la posibilidad de extraer con las experiencias y las vivencias de los mismos que existen oportunidades de mejora en la unidad, puntualizando la parte de bodega, sistema tecnológico, entre otros.

Adicionalmente, haciendo un enfoque puntual en el inventario en bodega, en ambas entrevistas se hace mención que en el centro de servicios poseen un sistema tecnológico donde todos los productos están clasificados en departamentos, clases y subclases. Sin embargo, de acuerdo a la entrevista también mencionaron que no poseen un método de clasificación para el control interno. La propuesta de un método de clasificación de inventario, específicamente ABC podría generar un impacto positivo en la unidad.

Con la finalidad de calcular el impacto que se alcanzaría al implementar el método ABC de clasificación de inventarios en los repuestos sobre el indicador de “Costo total de inventario” y darle seguimiento al segundo objetivo del presente escrito, elaboré una matriz de recopilación de datos en la empresa con la ayuda del sistema ORACLE ERP. Extrayendo únicamente los elementos para la gestación de la tabla de Clasificación de Inventario ABC, tomando en cuenta el Ítem con su descripción, el precio por unidad y la cantidad de unidades.

Con estos tres elementos se calculó el importe por ítem, % de Valor en comparación con el importe total y el % de Unidades por ítem sobre el Inventario total.

El inventario del Centro de Servicios SINSA actualmente está compuesto de 5,077 diferentes SKU's (Stock Keeping Unit) o ítems únicos basado en los datos del último recuento de inventario fiscal, con una duración de 7 semanas, entregado el día 14 de noviembre del año 2022. Estos SKU's poseen diferentes cantidades en unidades, siendo la cantidad de repuestos en bodega un gran total de 30,313 unidades con un precio total de \$472,728.66.

Para la elaboración de una clasificación ABC por precio en bodega se tienen que realizar los siguientes pasos:

1. Obtener los datos mediante una recolección, siendo estos el ítem, el precio por unidad y la cantidad de unidades en bodega.
2. Calcular el importe en la unidad monetaria de preferencia, en este caso se calculó en dólares. El importe se calcula multiplicando el precio unitario por unidad.
3. Ordenar de mayor a menor los ítems con respecto a su importe, pues es el dato principal para determinar en qué categoría caería cada producto.
4. Realizar las sumatorias totales de las unidades en bodega y el importe total, sumando todas las unidades de cada ítem y todos los importes de los ítems respectivamente.
5. Calcular el % de Valor, siendo este la división entre el importe del ítem entre el importe total de toda la bodega y el % de unidades sobre inventario, siendo esta la división de las unidades totales de cada ítem entre las unidades totales en bodega.
6. Realizar la Clasificación de Inventario ABC teniendo en cuenta que la **clasificación A** estaría conformada por el porcentaje de las unidades en bodega que representan en valor monetario del 80% del total de precio de inventario en bodega. La **clasificación**

B estaría conformado por el % de unidades en bodega que representan un 15% del total del precio de inventario y la **clasificación C** estaría conformado por el % de unidades en bodega que representen un 5% del total de precio de inventario en bodega.

Al clasificar los artículos en categorías ABC determinada por el valor total del inventario se puede apreciar de una forma detallada los artículos a los que le debemos dar mayor importancia y tomar decisiones sobre los mismos. Los resultados de las clasificaciones son los siguientes:

Tabla #1. Clasificación ABC- Resumen de resultados

Clasificación	No de SKU's	Cantidad de Unidades	% de Cantidad de Und	Precio Total	% de SKU's Entre el Total	Costo de clasificación entre costo total
A	736	10174	33.6%	\$ 378,053.28	14.5%	80%
B	989	7473	24.7%	\$ 71,014.54	19.5%	15%
C	3352	12666	41.8%	\$ 23,660.84	66.0%	5%
Total	5077	30313	100.0%	\$ 472,728.66	100.0%	100.0%

Fuente: Elaboración propia

Tabla #2. Clasificación ABC – Intervalos por categoría

Intérvalo	A	B	C
MAX	\$ 9,872.88	\$ 142.77	\$ 33.20
MIN	\$ 143.12	\$ 33.21	\$ -

Fuente: Elaboración propia

La **clasificación A**, siendo el control de los productos el cual debe ser el más cuidadoso pues es donde está la gran mayor parte de la magnitud de la inversión, representa un 33.6% (10,174) de la cantidad total de unidades en inventario (30,313) que almacena y ofrece el Centro de Servicios SINSA.

En esta clasificación podemos encontrar ítems con un importe (Cantidad por precio unitario) total desde \$9,872.88 hasta \$143.12 , con un valor total de clasificación de \$378,053.28 , siendo el 80% del precio total que se almacena en bodega (\$472,728.66).

En cuanto a la **clasificación B**, se encuentran los artículos que no tienen la misma importancia que la clasificación A en el nivel de control, pero si tienen mayor relevancia que la clasificación C. Mediante la división del número de unidades de la categoría (7,473) entre la cantidad de unidades totales en la actualidad que almacena y ofrece el Centro de Servicios SINSA (30,313), se determina que representa un 24.7%% del número total de unidades, en esta clasificación se encuentran ítems con un importe total (cantidad multiplicado por el precio unitario) desde \$142.77 hasta \$33.21, con un valor total de \$71,014.64, siendo el 15% del valor total de todo el inventario (\$472,728.66).

Por último, **la clasificación C**, en la cual podemos encontrar los artículos a los que se le tiene que poner la menor atención y el control de productos de menor importancia en comparación con las categorías anteriores, representa un 66% de los SKU's totales, en esta clasificación se encuentran ítems con un importe total desde los \$33.2 hasta artículos con un importe de 0 dólares, significando que no hay en existencia.

Gráfico #1: Diagrama Pareto de Clasificación ABC de inventario



Fuente: Elaboración propia

Clasificación A.

Como fue mencionado anteriormente, la categoría A en la clasificación de inventarios determina qué productos son los que tienen mayor peso monetario en nuestra bodega, es por esto que son los que le deberíamos de poner mayor atención si se quiere optimizar los costos de inventarios totales.

La efectividad del método de clasificación de inventario ABC que se ha planteado va a estar determinada por la forma en la que se va a analizar cada una de las categorías. Es por esto que, para fines representativos, muestreé los primeros 20 artículos de la clasificación A, los cuales al estar ordenados de mayor a menor representan los 20 SKU's donde se concentran los importes más grandes en comparación a los otros 5,077.

El propósito de la elaboración de este muestreo es conocer la rotación de los primeros 20 artículos de la clasificación A en un lapso de 24 meses, tomando en cuenta desde el mes de octubre de 2020 hasta el mes de octubre de 2022 y determinar si los artículos se encuentran en un estado de estancamiento.

El criterio que se evaluó para determinar si un producto estaba estancado o en palabras sencillas, producto que no se vende, fueron los siguientes: se tomó un 20% de tolerancia para especificar el estado del producto, es decir, si no se había vendido en un lapso de 24 meses por lo menos un 20% de la cantidad de unidades disponibles en la actualidad, se le consideró en un estado de estancamiento, en cambio, los productos que la venta en este lapso era mayor de un 20% de las unidades disponibles se les consideró en un estado rotativo.

Los resultados fueron los siguientes:

Tabla #3. Estado de Rotación en inventario Clasificación A

No	Ítem	Producto	ROTACION Primer año	Rotación segundo año	Rotación total en 24 meses	Unidades disponibles	IMPORTE	ESTADO
1	100450105	REPUESTO PARA ROMPEPAVIMENTO HEXAGONAL D25960	0	0	0	24	\$ 9,872.88	ESTANCADO
2	101101741	*CARBON P/ESME-4 1/2	9	137	146	65	\$ 5,129.15	ROTATIVO
3	100666336	SRV620 KIT DE MANTENIMIENTO	3	0	3	42	\$ 5,039.58	ESTANCADO
4	100420256	ARMADURA DEWALT	0	3	3	25	\$ 4,488.25	ESTANCADO
5	128792633	KIT DE MANTENIMIENTO 12KG HPP 1008771-00 DEWALT	0	0	0	11	\$ 4,090.46	ESTANCADO
6	100448751	SRV620/660 EMBRAGUE CENTRIFUGO	1	0	1	14	\$ 3,731.56	ESTANCADO
7	100427941	R32-ESMA-4-1/2N ARMADURA	0	0	0	102	\$ 3,670.98	ESTANCADO
8	100439125	KIT DE PISTON	0	0	0	4	\$ 3,009.36	ESTANCADO
9	100721577	COMP-50L CAMPO R45-COMP-50L-2	0	0	0	21	\$ 2,939.79	ESTANCADO
10	100410859	2764-20 MONTAJE ELECTRÓNICO MW	0	0	0	16	\$ 2,878.72	ESTANCADO
11	100694062	R32-ROTO-1/2A7 BALAERO DE BOLAS 626 (ACERO)	0	1	1	149	\$ 2,573.23	ESTANCADO
12	106564795	KIT DE SERVICIO 20V BL ZRP2 MOTOR Y MODULO	0	0	0	13	\$ 2,562.30	ESTANCADO
13	107114850	INTERRUPTOR Y CONJUNTO PCB MILWAUKEE	0	1	1	19	\$ 2,544.48	ESTANCADO
14	105763910	CARB-ESMA-4-1/2N-12 CARBONES PARA ESMERILADORA TF	916	406	1322	835	\$ 2,413.15	ROTATIVO
15	100429710	R37-ESMA-4-1/2N CAMPO	0	0	0	112	\$ 2,339.68	ESTANCADO
16	100451677	6088-30 MW ARMADURA 120V 2000W, ESMERILADORA AN	0	0	0	25	\$ 2,267.00	ESTANCADO
17	100384507	COMP-60L MOTOR	0	2	2	7	\$ 2,163.49	ROTATIVO
18	100419440	2715-22 MONTAJE ELECTRONICO MW	0	2	2	13	\$ 2,079.87	ESTANCADO
19	124414811	ENSAMBLE DE ARMADURA MILWAUKEE	0	0	0	12	\$ 2,049.00	ESTANCADO
20	100426412	CRAF38 MANGUERA+EJE TDX4MTS	0	0	0	7	\$ 1,959.93	ESTANCADO

Fuente: Elaboración propia

Tabla #4. Estado de Rotación en inventario Clasificación A - Resumen de resultados

ESTADO	CANTIDAD	%	COSTO DE ESTADO
ESTANCADO	17	0.85	58097.07
ROTATIVO	3	0.15	9705.79
TOTAL	20	1	67802.86

Fuente: Elaboración propia

Los resultados nos indican que un 85% de los primeros 20 SKU's que se encuentran en la categoría A están en un estado de estancamiento, dato que es crítico y vale la pena ser

analizado pues representan 58,097.07 dólares de 67,802.86 dólares, que es el valor total del muestreo en cuestión. Si tomamos los resultados de este muestreo y lo adaptamos a la población total podríamos inferir que hay grandes oportunidades de mejora con los artículos de inventario en clasificación A.

Por otro lado, un 15% de los primeros 20 SKU's que se encuentran en la categoría A, están en un estado rotativo, es decir, es un producto que si se ha vendido en el tiempo. Los productos en estado rotativo significan \$9,705.79 de un valor total de \$67,802.86.

Acercando más la lupa en los artículos, logré notar que el ítem en la posición número uno de la tabla de método de clasificación de inventario ABC, es decir, el artículo con el importe total más alto es el repuesto Rompe pavimento hexagonal de la marca DEWALT (ver figura 1.7) . Con un precio unitario de \$411.37, en bodega del Centro de Servicios Sinsa se encuentran 24 unidades en existencia, de las cuales, en los últimos dos años (2020 a 2022), no se ha vendido, ejecutado garantía o realizado un servicio con ni una sola de estas, teniendo una rotación de 0 unidades. Este dato es crítico si se busca optimizar el costo total de inventario, pues en un solo SKU nos encontramos con 9,872.88 dólares y como este, hay muchos más dentro de la clasificación A.

Obteniendo este dato, se pueden explorar las razones por las cuales el artículo no se ha movido en su totalidad, dependiendo del caso puede ser que el repuesto se encuentre obsoleto. El inventario “muerto” representa un costo de dinero en los negocios, la toma de decisiones en base a este tipo de análisis es la clave para la optimización de los mismos y la disminución del indicador “Costos totales de inventario”.

En el caso de que el repuesto se encuentre en un estado de estancamiento por ser obsoleto, como es el caso del repuesto Rompe pavimento hexagonal, se deberían de buscar estrategias para reducir por completo las unidades del artículo en cuestión que permita reducir los Costos totales de inventario.

Lote económico EOQ (Economic Order Quantity)

Con base a el análisis de las entrevistas realizadas al personal, en búsqueda de responder el tercer objetivo de este documento, le consulté si en el Centro de Servicios Sinsa se posee un sistema determinado con políticas determinadas para realizar el reorden de inventario, a lo que ambas entidades respondieron negativamente pues, y explica el responsable de bodega, que el concepto de punto de reorden no aplica porque el enfoque del departamento de control solo crea patrones para las bodegas más grandes. Es por esto que la implementación de la metodología de lote económico EOQ ayudaría a reducir la cantidad de overstock, generando un impacto positivo en el indicador GMROI.

La metodología de lote económico facilita a las organizaciones optimizar la cantidad de artículos disponibles. Por limitaciones de alcance y el tiempo de realización de este estudio desarrollé el lote económico EOQ para los 20 artículos de todo el Centro de Servicio que tienen más salidas, ya sea por venta, servicio particular o garantía.

$$Q = \sqrt{\frac{2 * D * S}{H}}$$

Donde:

Q: Es la cantidad económica para ordenar, en unidades.

S: Costo de preparación o de ordenar.

D: Demanda semestral.

H: Costos por mantener el inventario en bodega. (intereses sobre costo de inventario por costo unitario por producto).

Tabla #5. Lote Económico EOQ en inventario de Centro de Servicios Sinsa

No	PRODUCTO	D	PRECIO	H	S	Q	Q	Costo de lote
1	CARB-ESMA-4-1/2N-12 CARBONES PARA ESMERILADORA TRUPER	333	\$ 0.39	\$ 0.10	\$ 20.00	369.6151845	370	\$ 144.30
2	&CORTE DE METAL	275	\$ 6.49	\$ 1.62	\$ 20.00	82.33869696	83	\$ 538.67
3	INTERRUPTOR SENCILLO DIAMOND VISIONS	164	\$ 0.28	\$ 0.07	\$ 20.00	306.1278911	307	\$ 85.96
4	HOJA SIERRA SABLE BIMETALICA 12" 10-14 DPP TRUPER	108	\$ 0.39	\$ 0.10	\$ 20.00	210.4939246	211	\$ 82.29
5	ARANDELA PLANA 1/4 GR-2	97	\$ 1.21	\$ 0.30	\$ 20.00	113.2539018	114	\$ 137.94
6	TUERCA HEXAGONAL 1/4 GR-2	93	\$ 1.21	\$ 0.30	\$ 20.00	110.8941868	111	\$ 134.31
7	HOJA SIERRA SABLE BIMETALICA 9" 10-14 DPP TRUPER	92	\$ 0.39	\$ 0.10	\$ 20.00	194.2770953	195	\$ 76.05
8	AFILADOR DE CUCHILLO ERGONOMICO TRUPER	87	\$ 0.39	\$ 0.10	\$ 20.00	188.9240792	189	\$ 73.71
9	R1.5-HIDR-1/2X24 DIAFRAGMA	66	\$ 1.63	\$ 0.41	\$ 20.00	80.4893012	81	\$ 132.03
10	HOJA SIERRA SABLE BIMETALICA 6" 10-14 DPP TRUPER	62	\$ 0.39	\$ 0.10	\$ 20.00	159.486355	160	\$ 62.40
11	R42-ESMA-4-1/2N INTERRUPTOR (PLASTICO, ACERO)	47	\$ 1.99	\$ 0.50	\$ 20.00	61.47271323	62	\$ 123.38
12	*CARBON P/ESME-4 1/2	37	\$ 1.99	\$ 0.50	\$ 20.00	54.54240893	55	\$ 109.45
13	DES-26C CUBIERTA DE CARRETE PLASTICO	36	\$ 1.63	\$ 0.41	\$ 20.00	59.44528855	60	\$ 97.80
14	R49-ESMA-4-1/2N CARBON	31	\$ 0.39	\$ 0.10	\$ 20.00	112.7738831	113	\$ 44.07
15	R12-DES-26C ENSAMBLE DE TUERCA PARA CARRETE (ACERO,PLASTICO)	31	\$ 1.99	\$ 0.50	\$ 20.00	49.92456621	50	\$ 99.50
16	REGALIA DISCO DE SIERRA 7 1/4 X1" 48DTP DEWALT	30	\$ 0.39	\$ 0.10	\$ 20.00	110.9400392	111	\$ 43.29
17	DES-26C CARRETE PLASTICO	29	\$ 1.63	\$ 0.41	\$ 20.00	53.35377931	54	\$ 88.02
18	JGO NET DE FUTBOL SALA	27	\$ 0.39	\$ 0.10	\$ 20.00	105.2469623	106	\$ 41.34
19	ESMA-4 1/2N RETEN DE BALERO R34-ESMA-4-1/2N	26	\$ 1.63	\$ 0.41	\$ 20.00	50.51878105	51	\$ 83.13
20	JUEGO CEPILLOS PAR DWE4557/5	25	\$ 1.63	\$ 0.41	\$ 20.00	49.53774046	50	\$ 81.50
							Total	\$ 2,279.14

Fuente: Elaboración propia

Como podemos apreciar en la tabla#6 , el repuesto carbones para esmeriladora 41/2 de la marca Truper tiene una demanda semestral promedio de 333 unidades, a un precio de 0.39 dólares la unidad, los costos por mantener el inventario en bodega se calculó con los intereses sobre el costo de inventario en bodega, el cual fue brindado por la empresa, siendo un 25% de interés el cual es multiplicado por el costo unitario por producto. Para este repuesto el tamaño de lote económico es ordenar 370 unidades con un costo de \$144.30, donde los costos por ordenar son los óptimos.

Por otro lado, el repuesto Corte de metal tiene una demanda semestral promedio de 275 unidades, a un precio de \$6.49 dólares la unidad, los costos por mantener el inventario en bodega los calculé con los intereses sobre el costo de inventario en bodega, el cual fue brindado por la empresa, siendo un 25% de interés el cual es multiplicado por el costo unitario por producto. Para este repuesto el tamaño de lote económico es ordenar 83 unidades con un costo de \$144.30, donde los costos por ordenar son los óptimos.

Cabe recalcar que el lote económico EOQ es un método de control para realizar las órdenes de compra, no obstante, tiene limitaciones relevantes, pues la demanda está basada en un promedio y se supone que el demanda es constante, no varía de semestre a semestre.

El lote económico EOQ es una herramienta que demuestra la cantidad donde se optimizan los costos tomando en cuenta los costos de preparación o de ordenar, pero no es una herramienta absoluta, pues la experiencia del departamento de compras y la tendencia del producto también tienen que estar incluidas al momento de analizar y tomar decisiones acertadas. El tamaño de lote puede ser modificado cuando el proveedor ofrece un descuento adicional al pedir cierta cantidad de artículos.

XV. Prueba de hipótesis

Seguido a los análisis de resultados obtenidos mediante la observación pasiva y visitas en la empresa, utilizando los respectivos instrumentos de recolección de datos, se logró definir si se aprueban o se rechazan las hipótesis planteadas:

Hipótesis 1

Ho= En el Centro de Servicio SINSA no es posible implementar un método de clasificación de inventario.

H1= En el Centro de Servicio SINSA si es posible implementar un método de clasificación de inventario.

Mediante el análisis de resultados de los instrumentos de recolección de datos, en este caso las entrevistas realizadas a el gerente y al responsable de bodega, se documentó que en el Centro de Servicios Sinsa no poseen un sistema de clasificación de inventario, adicionalmente, es posible implementarlo, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula.

Hipótesis 2

Ho= La implementación de un método ABC de inventarios en los repuestos no lograra un impacto en el indicador “Costo Total de Inventario” en el Centro de Servicio SINSA.

H1= La implementación de un método ABC de inventarios en los repuestos logrará un impacto en el indicador “Costo Total de Inventario” en el Centro de Servicio SINSA.

A través del análisis de resultados de las tablas realizadas de método de clasificación ABC implementado en el inventario del Centro de Servicios SINSA, se demostró que la implementación de un método ABC de inventarios logrará un impacto en el indicador “Costo Total de Inventario”, por lo que rechazamos la hipótesis nula.

Hipótesis 3

Ho= En el Centro de Servicio SINSA no es posible implementar un sistema para realizar reorden de inventario.

H1= En el Centro de Servicio SINSA si es posible implementar un sistema para realizar reorden de inventario.

Conforme el análisis de resultados de los instrumentos de recolección de datos, en este caso las entrevistas realizadas a el gerente y al responsable de bodega, se documentó que en el Centro de Servicios Sinsa si es posible implementar un sistema para realizar el reorden de inventario.

Hipótesis 4

Ho= La implementación del sistema de reorden a través del tamaño de lote EOQ (Economic Order Quantity) no lograra un impacto en el indicador Margen Bruto del Retorno de la Inversión en Inventario “GMROI” en el Centro de Servicio SINSA.

H1= La implementación del sistema de reorden a través del tamaño de lote EOQ (Economic Order Quantity) logrará un impacto en el indicador Margen Bruto del Retorno de la Inversión en Inventario “GMROI” en el Centro de Servicio SINSA.

A través del análisis de resultados de las tablas realizadas de lote económico EOQ implementado en el inventario del Centro de Servicios SINSA, se demostró que la implementación de un método de reorden de tamaño de lote EOQ logrará un impacto en el indicador “GMROI”, al reducirse la cantidad de inventario almacenada y los costos derivados de los mismos, por lo que rechazamos la hipótesis nula.

XVI. Conclusiones

Durante el tiempo de realización de este estudio se demostró la importancia de tener un método de clasificación de inventario para tener mayor control en los almacenes, pues con base a él información se pueden tomar decisiones acertadas al momento de gestionar el inventario.

La entrevista realizada al gerente y al responsable de bodega permitió tener mayor información acerca de la empresa, para reconocer oportunidades de mejora que se podrían realizar para obtener resultados sustanciales, destacando las oportunidades en el inventario en bodega y un método para el reorden de los mismos, evitando exceso, reduciendo costos por mantener el exceso y optimizando el costo total de inventario.

Con base a los análisis de resultados y los instrumentos de recolección de datos escogidos, se comprobó que la implementación de un método ABC de inventarios es posible en el Centro de Servicios Sinsa y que la implementación del mismo generaría un impacto positivo en la reducción de los costos totales de inventario de la empresa, pues brinda a simple vista los artículos que tienen mayor carga monetaria, de orden de mayor a menor.

Adicionalmente se analizó los 20 artículos con un valor monetario más alto en la clasificación A, demostrando que los artículos presentan un alto porcentaje de estancamiento, siendo inventario “muerto” de altos costos.

Se demostró que la implementación de la metodología de reorden lote económico EOQ es posible, de igual forma, se ilustró que es una herramienta que facilita la reducción y optimización de costos de mantener y ordenar el inventario.

XVII. Recomendaciones

Por motivos de alcance y limitante de tiempo de este estudio se evaluaron un porcentaje de los artículos, sin embargo, se recomienda que se evalúe en su totalidad todos los ítems de inventario, pues son una gran oportunidad de mejora. El presente documento puede ser un punto de partida para extender un estudio más completo y se lleve a cabo un análisis para la toma de decisiones y optimizar los costos.

Se debería de hacer un análisis de los inventarios estancados y determinar la razón que provocó este estancamiento, ya sea si el repuesto en cuestión está obsoleto, es de una herramienta escasa en el país o se realizó una orden de pedido grande en comparación con la demanda.

Por consiguiente, se recomienda realizar estrategias para la reducción de los inventarios estancados y darles salida a estos artículos, mediante liquidación, palancas comerciales como regalías con la venta de la herramienta en específico, etc.

Se recomienda guiarse de la metodología de lote económico EOQ para realizar el reorden de inventario, con la finalidad de reducir los costos de ordenar en su punto óptimo. Cabe recalcar que la cantidad a pedir puede ser modificada en dependencia de la tendencia de los proveedores, descuento de los mismos, unidades disponibles, etc.

Calendario del proceso de investigación

Actividad	Fecha de inicio	Duración en días	Fecha de fin
Investigación de posibles temas	10/4/22	18	28/4/22
Primera visita	7/5/22	0	7/5/22
Elección del tema	8/5/22	2	10/5/22
Segunda visita	14/05/22	0	14/05/22
Revisión de la literatura	22/5/22	16	7/6/22
Tercera visita	28/05/22	0	28/05/22
Validación de objetivos, preguntas de investigación e hipótesis	11/6/22	2	13/6/22
Construcción del diseño y estrategia metodológica	14/6/22	1	15/6/22

Primera entrega al tutor	20/6/22	0	20/6/22
Primera entrega oficial	22/6/22	0	22/6/22
Instrumento de recolección de datos preliminar			
Segunda entrega al tutor			
Segunda entrega oficial	31/8/22		
Instrumento de recolección de datos aprobado			
Estrategia de análisis de datos y selección de pruebas estadísticas	27/09/22		
Tercera entrega al tutor	30/09/22		
Tercera entrega oficial	6/10/22		
Recopilación de análisis de datos primarios y secundarios			
Conclusiones y recomendaciones			
Cuarta entrega al tutor			
Cuarta entrega oficial (1er borrador)	14/11/22		
Correcciones solicitadas			
Quinta entrega al tutor			

Quinta entrega oficial (Borrador final)	30/11/22		
Correcciones solicitadas			
Entrega Final del Trabajo de Tesis	9/12/22		

XVIII. ANEXOS

ENTREVISTA A GERENCIA

Tema: “Análisis y propuesta de mejora del sistema de gestión de inventario en el Centro de Servicio Sinsa”

Centro de Servicio Sinsa		
Fecha: 4/11/22	Hora: 8:39 am	Lugar: Centro de Servicio
Datos del Informante _____ Nombre del entrevistado: José Alfredo Raudes Ortiz Edad: 46 Sexo: Masculino Puesto: Jefe de Centro de Servicio		

Preguntas:

1. ¿Cómo surgió la idea de desarrollar un centro de servicios en la empresa Sinsa?

SINSA, siempre tuvo un taller, que se dedicaba principalmente para el respaldo de las garantías de los artículos que se comercializan, no obstante, se trataba de una unidad de costos.

El empuje y crecimiento de SINSA en el mercado Nicaragüense, ha hecho que la empresa desarrolle y mejore todas las áreas y en la que respecta al taller, decidieron que se convirtiera en una unidad de utilidades, afianzando ser talleres autorizados de las diferentes marcas para otorgar toda la cobertura que ofrecen al consumidor, aprovechando el pago de labor por diagnóstico y reparación, creando con esto productos nuevos de servicio al público y venta de repuestos.

2. ¿Qué áreas del Centro de Servicios SINSA usted cree que tiene oportunidades de mejora?

- Bodega
- Sistema
- Técnica
- Atención al cliente
- Estructura de edificio

3. ¿Cómo se maneja el inventario del Centro de Servicios SINSA?

A través de 3 sistemas, de acuerdo a lo que corresponda:

- Si son repuestos y productos: Oracle SIM
- Si son Activos: Oracle FUSION
- Si son venta: Xstore

Los 3 se encuentran conectados entre sí y todas las tiendas lo utilizan.

4. ¿Poseen un sistema mediante el cual puedan controlar la cantidad de inventario que se tiene disponible?

Si, en nuestro caso es Oracle SIM, no obstante, se queda relativamente corto con las necesidades que requiere la unidad para el manejo correcto del inventario.

5. ¿Disponen de algún método de clasificación de inventario?

En el sistema, todos los productos están clasificados en familias, departamentos, clases, subclases, a cada artículo se le asigna un código numérico, se define la descripción y se ubica en el departamento que corresponda.

No se tiene una clasificación interna de los productos exclusivos del Centro de Servicio.

6. ¿Considera que la implementación de un método de clasificación de inventario tendría un impacto positivo para el Centro de Servicios SINSA?

Claro que sí, es importante y necesario, que se tenga una clasificación que aplique exclusivamente a nuestros productos.

7. ¿De qué forma cree que la implementación de un método de clasificación de inventario generaría un impacto en el Centro de servicios SINSA?

- Nos permitiría, tener un mejor orden, tanto de existencia como de ubicación.
- Nos permitiría hacer pedidos más acertados.
- Nos permitiría identificar con mayor rapidez lo que nos está quedando obsoleto.
- Nos permitiría optimizar los espacios.

El impacto sería sustancial, para la mejora del proyecto de bodega inteligente.

8. ¿Qué criterios se utilizan al momento de ordenar más inventario?

Por el momento no se tiene uno definido, se toma el registro histórico de cada ítem y se consulta a los técnicos según la experiencia.

9. ¿Cuánto tiempo tardan los diferentes proveedores de repuestos a partir de la realización del pedido?

Posterior es autorizada la OC, el proveedor se demora de 4 a 7 días en despacharlo al proveedor de transporte.

Lo tardado en realidad es el traslado cuando la carga es consolidada y la internación. Este tiempo puede andar en 50 días promedio.

10. ¿La mayoría de artículos tiene una alta rotación de inventario?

Por el momento, como nos encontramos en la transición de la creación de (2) nuevos productos servicio y venta de repuesto, no se tiene un histórico de consumo.

La data que se tiene nos arroja que nuestra bodega está en 40/60, siendo el 60 lo que no se mueve.

La bodega ha sido alimentada, solo para la defensa de la garantía, cuando un producto se deja de vender o se vuelve obsoleto, de igual manera sucede con sus respectivos repuestos.

11. ¿Poseen un sistema determinado con políticas determinadas para realizar el reorden de inventario?

No, no se tiene.

12. ¿Considera que si se implementa un sistema de reorden con políticas establecidas generará un impacto positivo en el Centro de Servicios SINSA?

Claro que si, al igual que la clasificación de los productos, se requiere un correcto sistema de reorden, para disponer de lo necesario, tener una buena cobertura y rotación.

13. ¿Conoce el indicador GMROI?

Si, pero por el momento el del Centro de Servicio, se está buscando, ya que el actual al tener una buena parte de repuestos sin moverse por encontrarse como obsoletos, el indicador no es medible.

Se está haciendo una operación de identificar, para sanar y arrancar con inventario fresco, esto cambiaría la data y se manejaría el GMROI adecuado.

14. ¿De qué manera usted cree que la implementación de un sistema de reorden como lo es el EOQ (Economic Order Quantity) influirá en el GMROI de la empresa?

Sería indispensable, para el proyecto de bodega inteligente. Este contempla poseer todas las variables, de optimización y economía posibles, para mantener el GMROI saludable

ENTREVISTA A RESPONSABLE DE BODEGA

Tema: “Análisis y propuesta de mejora del sistema de gestión de inventario en el Centro de Servicio SINSA”

Centro de Servicios Sinsa		
Fecha: 4/11/22	Hora: 9:15 am	Lugar: Centro de Servicios
Datos del Informante		
<hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"/> Nombre del entrevistado: Jerson Kenny Calero Picado Edad: 28 años Sexo: Masculino Puesto: Responsable de Bodega		

Preguntas:

1. ¿Qué funciones realiza el área de bodega?

Como responsable de bodega, debo custodiar los intereses particulares de la unidad que giran en torno al inventario. Vigilar el correcto cumplimiento de los procesos de entradas y salidas.

Adicionalmente, documentar las salidas masivas por averías, traslados por reclamo y movimientos entre bodegas logísticas y de ventas.

Por otro lado, también administrar inventario de insumos y suministros, que son necesarios para las operaciones regulares de unidad comercial; en el rubro de higiene, cafetería, insumos de oficina, uniforme, equipos de protección personal y suministros de taller.

2. ¿Conoce bien todos los procesos que se realizan con el inventario?

De momento domino procesos de control de insumos y suministros al 100 %. Estoy encausándome en dominar los demás aspectos de control de inventario de mercadería. Puedo de momento hacer movimientos básicos y determinar acciones frente a actividades normales de una bodega; como las transferencias y las recepciones de proveedores locales bajo órdenes de compra.

Considero que puedo, una vez afianzado los conocimientos requeridos para el puesto, proponer mejoras para la documentación y administración del inventario.

3. ¿Qué áreas del Centro de Servicios Sinsa usted cree que tiene oportunidades de mejora?

Con plena seguridad puedo decir que todas las áreas tienen oportunidades de mejorar. Sin embargo, opino que las decisiones que se dan fuera de la unidad comercial, influyen significativamente en esas oportunidades de mejorar.

El Centro de Servicio es básicamente un taller con bastante relación comercial entre marcas, por ende, circula bastante información desde que entra un equipo buscado una garantía (sea total o por parte). Por lo que estar preparados para solventar esas garantías se nos ha hecho difícil porque no hay inventario con el que enfrentarlas. Esto causado por la baja comunicación entre las gerencias de línea comercial y nuestra pequeña unidad.

Un taller adquiere renombre cuando tiene la capacidad de venta de repuestos o partes para servicio, pero esta unidad fue pensada en un inicio para solventar situaciones de garantías y no para gestionar servicios a solicitud de un cliente. Sin embargo, la baja capacidad de otros talleres de servicio similares al de SINSa hace que clientes que a lo mejor nunca han comprado en esta ferrería, busquen el respaldo que decimos tener.

Consecutivamente, al ser pensado para resolver casos particulares, el personal es reducido, por lo que se crean cuellos de botella en varias zonas de la jerarquía de proceso. Muchas de las cuales están en la bodega, quienes al final, deben buscar los medios para solucionar la falta de inventario para finalizar al menos el diagnóstico.

Finalmente, muchas de las labores de Servicio al Cliente se involucran con las de la Bodega, y para salvar tiempo, se le asignan actividades de Bodega, como la vigilancia de algunas transferencias. Lo normal y lo correcto, es que el bodeguero resuelva estas situaciones, pero al no tener visibilidad de las gestiones fugaces y abundantes de SAC, se le dejan cargadas a ese puesto. Pero no es lo normal. Esto es causado por el nivel de respuesta de SAC de otras unidades de negocio con SAC de nuestra unidad comercial.

4. ¿Cómo se maneja el inventario del Centro de Servicios SINSa?

El Centro de Servicio tiene dos sistemas de inventarios; en uno de ellos, dos organizaciones. Haciendo un total de tres sub-inventarios.

Solo dos de ellos cobra relevancia para las operaciones regulares de la unidad comercial.

En SIM se maneja la mercadería, pero a este inventario tiene acceso XTORE, el sistema diseñado para la venta y gestión de caja, del que pocos del personal de bodega, tiene el privilegio de usar. A partir de SIM, pueden gestionarse todo el inventario, pero XSTORE es solo para propósitos comerciales y financieros.

En FUSION, se administran los gastos. Por lo general, los insumos en todos los rubros. Este sistema tiene dos organizaciones que a su vez tiene un inventario cada uno. Uno está dirigido a suministros y gastos por servicios y el otro a insumos generales de tienda.

El manejo de cada uno de ellos está determinado por procesos vigilados por los departamentos interesados. En este caso, el depto. Financiero; que vigila movimientos de remisiones, el depto. de Control Interno; quien audita y vigila los procesos de ejecución en sistema, el depto. de Compras; cuyo propósito es el de rellenar, mover comercialmente los inventarios y vigilar el cumplimiento de los proveedores y la Jefatura/Gerencia de unidad comercial, que determina procesos extraordinarios necesarios para depurar o limpiar inventarios.

5. ¿Tienen documentados todos los procesos?

Actualmente no, pero la ejecución de ellos sí porque así lo exigen los departamentos que lo vigilan.

Adicionalmente, he creado reportes que sean capaces de hablar por sí mismos dado que como auxiliar, determine que por el volumen de información que se maneja, es necesario que los reportes expresen más allá de los intereses de los departamentos en particular, a fin de que cualquiera pueda comprender los movimientos que hizo el responsable.

6. ¿Cuántos artículos poseen en bodega actualmente?

Según el penúltimo reporte de evaluación, el volumen en ítems ronda poco más de 5080 códigos, pero el volumen individual supera los 33 mil elementos individuales.

7. ¿Poseen un sistema mediante el cual puedan controlar la cantidad de inventario que se tiene disponible?

Oracle SIM permite visualizar 999 elementos a la vez por pantalla, pero los reportes de volumen deben solicitarse a otro departamento.

No así en FUSION cuyas bondades de sistema, permiten descargar reportes totales periódicos para hacer selectivos.

Lamentablemente SIM no permite descargar reportes de ninguna clase si no es que se le piden a otra dependencia de SINSA. Siento que eso dificulta las tareas de inspección de selectivos para detectar fallas o tareas incompletas.

8. ¿Disponen de algún método de clasificación de inventario?

Actualmente solo por marca, pero a futuro se pretende clasificar por clase y línea de producto.

9. ¿Considera que la implementación de un método de clasificación de inventario tendría un impacto positivo para el Centro de Servicios SINS?

Claro que sí, aunque tenemos los productos separados por marca; los elementos por proveedor están mezclados a falta de una clasificación por línea o familia. Entonces así, la familia de combustión que puede separarse de la ferretería profesional e industrial, están mezcladas y dificulta su búsqueda por compatibles.

10. ¿De qué forma cree que la implementación de un método de clasificación de inventario generaría un impacto en el Centro de servicios SINS?

Ayudaría significativamente para determinar el volumen por familia. También facilitaría el determinar los grupos por familia que más se mueve por temporada, que serviría para hacer los pedidos según la demanda.

11. ¿Qué criterios se utilizan al momento de ordenar más inventario?

Demanda basada en las necesidades de los técnicos y órdenes por garantías en espera.

12. ¿Cuánto tiempo tardan los diferentes proveedores de repuestos a partir de la realización del pedido?

En dependencia del tipo de orden:

En el caso de locales, tarda solo unos pocos días porque ocurre puesta a puerta, sin interferencia del CEDIS. No así los internacionales, que demoran hasta 3 meses. Sin embargo, esto depende también de la velocidad en la que la mercadería es liberada de los procesos aduaneros y los demás filtros de SINS, como el departamento de Importaciones, las operaciones logísticas en CEDIS, que dan acompañamiento incluso después de recibida la mercadería.

13. ¿La mayoría de artículos tiene una alta rotación de inventario?

Realmente no, pero esto como lo he mencionado antes, obedece a factores externos. En este caso, a la falta comunicación con las gerencias de líneas, quienes son los primeros en conocer la mercadería nueva y sus movimientos de ventas.

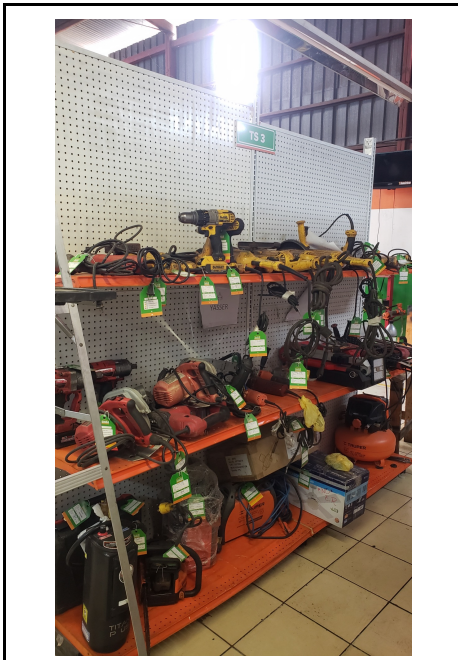


Etiqueta semáforo para registro de estado del proceso

Figura 1.5



Figura 1.6



Zona TS3, Equipos en espera de repuestos o de cotización

Figura 1.7



Repuesto de Rompe pavimento hexagonal marca Truper

Bibliografía

Kontuš, E. (2014). Management of inventory in a company. *Ekonomski vjesnik: Review of Contemporary Entrepreneurship, Business, and Economic Issues*, 27(2), 245-256.

Shim, J. K., Siegel, J. G., & Dauber, N. (2008). *Corporate Controller's Handbook of Financial Management 2008-2009*. Cch.

Shajema, I. (2018). Effect of Inventory Control Practices on Performance of Retail Chain Stores In Nairobi County, Kenya, *Journal of International Business, Innovation and Strategic Management*, 1 (5), 18-38

Dopuch, N., & Eppen, G. D. (1966). Naddor," Inventory Systems"(Book Review). *The Accounting Review*, 41(4), 823.

Naddor, E. (1966). Inventory systems. Primera edición. John Wiley and Sons: NY, EE UU.

Liao, C. J., & Shyu, C. H. (1991). An analytical determination of lead time with normal demand. *International Journal of Operations & Production Management*.

Richard J. Tersine Edward A. Hummingbird, (1995),"Lead-time reduction: the search for competitive advantage", *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 15 Iss 2 pp. 8 - 18

Ponte, B., Costas, J., Puche, J., Pino, R., & de la Fuente, D. (2018). The value of lead time reduction and stabilization: a comparison between traditional and collaborative supply chains. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 111, 165-185.

Valencia-Cárdenas, M., Díaz-Serna, F. J., & Correa-Morales, J. C. (2015). Planeación de inventarios con demanda dinámica. Una revisión del estado del arte. *Dyna*, 82(190), 183-191.

Botero Bernal, J., & Álvarez Posada, L. (2013). *Caracterización de la gestión de pronósticos de demanda empresarial* (Doctoral dissertation, Universidad del Rosario).

Krajewski, L., Ritzman, L., & Malhotra, K. M. (2008). *Administración de Operaciones* (8.ª edición).

Render, B., & Heizer, J. (1996). *Administración de operaciones*. México. Ed. Prentice Hall.

Granda León, G. L., & Rodríguez Gaybor, R. E. (2013). *Diseño de un sistema de control basado en el Método ABC de gestión de inventarios, a través de indicadores de medición, aplicado a un estudio fotográfico en la ciudad de Machala*(Bachelor 's thesis).

Navarrete, C. V., & Gutiérrez, O. P. (2017). Métodos para mejorar la eficiencia y la toma de decisiones en la gestión de inventarios//Methods to improve efficiency and decisions in inventory management. *Revista Ciencia UNEMI*, 10(22), 29-38.

Mornati, F. (2018). *Vilfredo Pareto: An Intellectual Biography Volume I: From Science to Liberty (1848–1891)*. Springer.

Valencia Cárdenas, M., Correa Morales, J. C., Díaz Serna, F. J., & Ramírez Agudelo, S. (2014). Aplicación de modelación bayesiana y optimización para pronósticos de demanda. *Ingeniería y Desarrollo*, 32(2), 179-199.

HARRIS, F. W. 1913b. How Much Stock to Keep on Hand. *Factory, The Magazine of Management* 10, 240-241,281-284.

Kumar, R. (2016). Economic order quantity (EOQ) model. *Global Journal of finance and economic management*, 5(1), 1-5.

Campos Chavarría, Y. K. (2016). Implementación de inventario ABC para aumentar la productividad en el área de almacén en la empresa EYSM Ingeniería SAC, provincia constitucional del Callao, año 2016.