

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE COMERCIO INTERNACIONAL, INTEGRACIÓN, ADMINISTRACIÓN Y
ECONOMÍA EMPRESARIAL

CARRERA DE LOGÍSTICA Y TRANSPORTE

Tema: “Gestión del almacenamiento y Control de inventarios en la bodega de bienes y activos del GAD Tulcán.”

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del
título de Ingeniero en Logística y Transporte

AUTOR: Cadena Granda Jairo Daniel

TUTOR: MSc. Heredia Campaña Argenis Lissander

Tulcán, 2024.

CERTIFICADO DEL TUTOR

Certifico que el estudiante Cadena Granda Jairo Daniel con el número de cédula 0401922299 ha desarrollado el Trabajo de Integración Curricular: "Gestión del almacenamiento y Control de inventarios en la bodega de bienes y activos del GAD Tulcán"

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de la Unidad de Integración Curricular, Titulación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizo la presentación de la sustentación para la calificación respectiva

MSc. Heredia Campaña Argenis Lissander

TUTOR

Tulcán, mayo de 2024

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente Trabajo de Integración Curricular constituye un requisito previo para la obtención del título de Ingeniero en la Carrera de Logística y Transporte de la Facultad de Comercio Internacional, Integración, Administración y Economía Empresarial

Yo, Cadena Granda Jairo Daniel con cédula de identidad número 0401922299 declaro que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



Cadena Granda Jairo Daniel

AUTOR

Tulcán, mayo de 2024

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Yo, Cadena Granda Jairo Daniel declaro ser autor de los criterios emitidos en el Trabajo de Integración Curricular: "Gestión del almacenamiento y Control de inventarios en la bodega de bienes y activos del GAD Tulcán" y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes de posibles reclamos o acciones legales.



Cadena Granda Jairo Daniel

AUTOR

Tulcán, mayo de 2024

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres, Jairo Cadena y Narcisa Granda, quienes me dieron la vida y me enseñaron los valores que me han forjado como persona, les dedico mi eterno agradecimiento. Vuestra dedicación, sacrificios y amor han sido el cimiento de mi crecimiento y el motor que impulsa mis sueños. Gracias por ser mis guías, por creer en mí incluso cuando yo dudaba, y por ser el ejemplo de lo que significa ser fuerte y perseverante.

A mis hermanos, Oswaldo Aguilar, Henry Aguilar y Heinz Cadena, compañeros de risas, travesuras y secretos compartidos, les agradezco por ser mi apoyo incondicional. En cada paso de mi vida, su presencia ha sido reconfortante y sus consejos invaluable. Gracias por ser mi familia, mis confidentes y mis cómplices en esta increíble aventura que es la vida.

A mis amigos, tesoros inestimables que la vida me ha regalado, les dedico mi gratitud más sincera. Vuestra amistad ha sido un regalo invaluable, lleno de risas, complicidad y apoyo mutuo. En cada alegría y desafío, su presencia ha hecho que los momentos sean aún más significativos. Gracias por ser mi red de apoyo, por celebrar mis éxitos y sostenerme en los momentos difíciles.

A mi tutor MSc. Heredia Campaña Argenis Lissander, quién fue mi guía y consejero a lo largo de este trabajo.

¡Gracias por todo!

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mis padres y hermanos quienes han sido mi inspiración a lo largo de esta investigación, gracias a ellos he culminado una etapa más de mi vida.

ÍNDICE

RESUMEN	14
ABSTRACT	15
INTRODUCCIÓN	16
I. EL PROBLEMA	17
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
1.2. FÓRMULACIÓN DEL PROBLEMA	18
1.3. JUSTIFICACIÓN	18
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	20
1.4.1. Objetivo General	20
1.4.2. Objetivos Específicos	20
1.4.3. Preguntas de Investigación	21
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	22
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	22
2.2. MARCO TEÓRICO	25
2.2.1. Teoría de la Gestión de la Cadena de Suministro (SCM).....	25
2.2.2. Teoría de las Restricciones	26
2.2.3. Almacenamiento	26
2.2.4. Gestión de almacenamiento	27
2.2.5. Principios de almacenaje.....	27
2.2.6. Importancia de la gestión de los almacenes.....	28
2.2.7. Operaciones claves del almacén.....	29
2.2.8. Tipos de almacenamiento	30
2.2.9. Inventario	30
2.2.10. Nivel de devoluciones	31
2.2.11. Tasa de utilización del espacio.....	31
2.2.12. Nivel de cumplimiento en despachos.....	31

2.2.13. Tasa de errores en <i>picking</i>	32
2.2.14. Control de inventario	32
2.2.15. Importancia del control de inventario.....	32
2.2.16. Tipos inventarios	33
2.2.17. Nivel de ruptura de <i>stock</i>	36
2.2.18. Nivel de obsolescencia	36
2.2.19. Nivel de rotación de inventario	36
2.2.20. Exactitud del recuento de inventario	37
2.2.21. Nivel de servicio	37
2.2.22. Cultura organizacional.....	37
2.2.23. <i>Simulation Modeling y Analysis</i>	38
2.2.24. Metodología SLP	39
III. METODOLOGÍA	41
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO	41
3.1.1. Enfoque	41
3.1.2. Tipo de Investigación.....	41
3.2. IDEA A DEFENDER	43
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	43
3.3.1. Definición de las variables.....	43
3.3.1.1. Variable dependiente.....	43
3.3.1.2. Variable independiente	43
3.3.2. Operacionalización de las variables.....	44
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS	45
3.4.1. Métodos.....	45
3.4.2. Técnicas	45
3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	46
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	47
4.1. RESULTADOS	47

4.1.1. Diagnosticar la situación actual de la gestión del almacenamiento en el área de bienes y activos del GAD Tulcán.....	47
4.1.2. Evaluación del manejo y control de inventario del área de bienes y activos del GAD de Tulcán.	64
4.1.3. Rediseño y propuesta del sistema de gestión de almacenamiento para el control de inventarios en el área de bienes y activos del GAD de Tulcán.....	79
4.2. DISCUSIÓN	98
4.2.1. ¿Cuáles es la situación actual de la gestión del almacenamiento en la bodega de bienes y activos del GAD de Tulcán?	98
4.2.2. ¿Cómo se maneja el control de inventarios en el área de bienes y activos del GAD de Tulcán?	98
4.2.3. ¿Cómo un adecuado sistema de almacenamiento mejorara el control de inventarios para el área de bienes y activos del GAD de Tulcán?	99
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	104
5.1. CONCLUSIONES	104
5.2. RECOMENDACIONES	105
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	106
VII. ANEXOS	109

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de las variables.....	44
Tabla 2. Indicadores de la gestión del almacenamiento y resultados obtenidos	57
Tabla 3. Rendimiento y promedio del estado actual.	64
Tabla 4. Portafolio de artículos.....	66
Tabla 5. Costos de inventario.....	72
Tabla 6. El tiempo de respuesta.....	72
Tabla 7. Análisis ABC	73
Tabla 8. Artículos categoría A.....	74
Tabla 9. Artículos categoría B.....	75
Tabla 10. Artículos categoría C.....	76
Tabla 11. Indicadores del control de inventario y resultados obtenidos.....	78
Tabla 12. Materiales De Oficinas por ABC de costos.....	87
Tabla 13. Tecnología por ABC de costos.	88
Tabla 14. Materiales De Aseo por ABC de costos.	89
Tabla 15. Materiales De Obras por ABC de costos.	90
Tabla 16. Propuesta para uso de los Equipos de Protección Individual (EPIs) en la bodega de bienes y activos.	92
Tabla 17. Rendimiento y promedio de la simulación del rediseño propuesto.	98
Tabla 18. Rendimiento y promedio actual y simulado.	101
Tabla 19. Costos de inventario actual y con el rediseño.....	101
Tabla 20. Comparación entre estado actual y el rediseño de la bodega	102
Tabla 21. Tiempo promedio de detección y corrección de errores.	124
Tabla 22. Tiempo de búsqueda de productos.	125
Tabla 23. Tiempo de preparación de pedidos.....	126
Tabla 24. Tiempo de búsqueda y preparación de pedidos.	127

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Flujograma de la bodega de bienes y activos.....	47
Figura 2. Estantería de madera uno.....	49
Figura 3. Estantería de madera dos.....	49
Figura 4. Estantería de madera tres.....	50
Figura 5. Estantería de madera cuatro.....	51
Figura 6. Estantería de madera cinco.....	51
Figura 7. Estantería de madera seis.....	52
Figura 8. Estantería de madera siete.....	53
Figura 9. Estantería de madera ocho, nueve y diez.....	53
Figura 10. Dimensiones de la bodega.....	54
Figura 11. Vista lateral de la bodega.....	55
Figura 12. Vista superior de la bodega.....	55
Figura 13. Vista lateral izquierda de la bodega.....	56
Figura 14. Vista posterior de la bodega.....	56
Figura 15. Vista lateral derecho de la bodega.....	56
Figura 16. Vista lateral izquierda de la bodega.....	56
Figura 17. Ingreso de datos.....	60
Figura 18. Ingreso de datos en el <i>Source1</i>	61
Figura 19. Ingreso de datos en el <i>Source2</i>	61
Figura 20. Configuración del processor.....	62
Figura 21. Configuración de combiner.....	62
Figura 22. Simulación estado actual.....	63
Figura 23. Rendimiento en la simulación estado actual.....	63
Figura 24. Flujo grama del control de inventarios de la bodega de bienes y activos	64
Figura 25. Diagrama de Pareto.....	78
Figura 26. Rediseño y propuesta de flujograma de la bodega de bienes y activos..	80
Figura 27. Propuesta de funciones de la bodega de bienes y activos.....	81
Figura 28. Rediseño y propuesta para el tipo y dimensiones de estanterías.....	83
Figura 29. Rediseño y propuesta de distribución y almacenamiento.....	84
Figura 30. Rediseño y propuesta de distribución y almacenamiento.....	84
Figura 31. Rediseño y propuesta de distribución y almacenamiento.....	85
Figura 32. Rediseño y propuesta de Codificación de estanterías.....	86

Figura 33. Rediseño y propuesta de Codificación de estanterías.....	86
Figura 34. Rediseño y propuesta de Codificación de estanterías.....	86
Figura 35. Ingreso de datos de tiempos de preparación y búsqueda.....	94
Figura 36. Ingreso de datos en el <i>Source1</i>	95
Figura 37. Ingreso de datos en el <i>Source2</i>	95
Figura 38. Configuración del processor de búsqueda.	96
Figura 39. Configuración de combiner preparación.....	96
Figura 40. Simulación del rediseño propuesto.	97
Figura 41. Rendimiento en la simulación del rediseño propuesto.	97

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Acta de la sustentación de Predefensa del TIC.....	109
Anexo 2. Certificado del abstract por parte de idiomas.	110
Anexo 3. Fichas de observación.....	112
Anexo 4. Ficha de indicadores de la variable gestión de almacenamiento.....	120
Anexo 5. Ficha de indicadores de la variable control de inventario.	122
Anexo 6. Tiempo promedio de detección y corrección de errores.....	124
Anexo 7. Tiempo de búsqueda de productos.	125
Anexo 8. Tiempo de preparación de pedidos.	126
Anexo 9. Tiempo de búsqueda y preparación de pedidos.....	127
Anexo 10. Estado actual de la bodega actual.....	128
Anexo 11. Estado actual de la bodega actual.....	128
Anexo 12. Estado actual de la bodega actual.....	129
Anexo 13. Estado actual de la bodega actual.....	129
Anexo 14. Estado actual de la bodega actual.....	130

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como propósito proponer un sistema de gestión de almacenamiento para la mejora del control de inventarios en la bodega de bienes y activos del GAD Tulcán. A través de un enfoque descriptivo y explicativo, se analizó la situación actual, se evaluó el manejo de inventario y se identificaron las deficiencias en el sistema actual, destacando la falta de un método organizado que afectaba la eficiencia operativa de la institución. Para mejorar esta situación, se propuso un rediseño del sistema de gestión de almacenamiento, enfocándose en optimizar el flujo operativo en la bodega. Se utilizaron métodos de investigación documental y de campo para recopilar datos directamente del lugar de estudio, lo que permitió una evaluación detallada de los procesos existentes. Los resultados obtenidos indicaron que la implementación del sistema propuesto tendría un impacto positivo en el control de inventarios del GAD Tulcán, mejorando la eficiencia, precisión y capacidad de respuesta de la institución. En conclusión, el estudio destaca la importancia de contar con un sistema de gestión de almacenamiento efectivo para garantizar una operación fluida y eficiente, fortaleciendo la satisfacción tanto interna como externa.

Palabras Claves: gestión de almacenamiento, control de inventarios, bodega de bienes, GAD Tulcán.

ABSTRACT

This research aims to propose a storage management system to improve inventory control in the warehouse of goods and assets of GAD Tulcán. Using a descriptive and explanatory approach, the current situation was analyzed, inventory management was evaluated, and a lack of an organized method that ensures operational efficiency of the institution was identified. To improve this situation, the redesign of a storage management system focused on optimizing the operational flow in the warehouse was proposed. Documentary and field research methods were used to collect data directly from the study site, allowing a detailed evaluation of the existing processes. The results indicated that the implementation of the proposed system would have a positive impact on the inventory control of GAD Tulcán, enhancing the efficiency, accuracy, and responsiveness of the institution. In conclusion, the study highlights the importance of having an effective storage management system to ensure a smooth and efficient operation, improving user satisfaction.

Keywords: storage management, inventory control, warehouse, GAD Tulcán.

INTRODUCCIÓN

La gestión eficiente del almacenamiento y el control de inventarios en las organizaciones juegan un papel crucial en su funcionamiento y rentabilidad. En este contexto, el presente trabajo de integración curricular se enfoca en abordar los desafíos específicos que enfrenta la bodega de bienes y activos del Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) de Tulcán, con el objetivo de proponer soluciones que mejoren su operatividad y eficiencia.

La bodega de bienes y activos del GAD Tulcán se ha visto afectada por una serie de problemas relacionados con la falta de un sistema de almacenamiento adecuado y un control de inventarios eficaz. Estas deficiencias han generado retrasos en los procesos operativos, pérdidas de tiempo en la búsqueda de artículos, acumulación de productos, entregas tardías y falta de espacio para transitar, entre otros inconvenientes. La carencia de un método organizado para almacenar los artículos esenciales ha impactado negativamente en la eficiencia y operatividad general de la institución, afectando su capacidad para satisfacer las demandas interna de las áreas de manera oportuna y efectiva.

Ante esta problemática, surge la necesidad de realizar una investigación exhaustiva que permita diagnosticar la situación actual de la gestión del almacenamiento en la bodega de bienes y activos del GAD Tulcán, evaluar el manejo del control de inventario y proponer un sistema de gestión de almacenamiento que contribuya a mejorar la eficiencia y la productividad de la institución. Los objetivos específicos de este estudio incluyen el rediseño del sistema de gestión de almacenamiento, la optimización del flujo operativo en la bodega y la implementación de medidas que permitan una distribución más eficiente del espacio de almacenamiento.

En este contexto, se plantea la siguiente idea a defender: la implementación de un sistema de gestión de almacenamiento adecuado en la bodega de bienes y activos del GAD Tulcán mejorará el control de inventarios, lo cual contribuirá a una operación más eficiente y ordenada de los artículos almacenados. A través de este trabajo, se busca no solo identificar los procesos a mejorar en la gestión del almacenamiento, sino también proponer soluciones concretas que impulsen el desarrollo y la competitividad del GAD Tulcán en el ámbito logístico y operativo.

I. EL PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La empresa Hewlett-Packard (HP), líder mundial en tecnología, ha estado utilizando una metodología de almacenamiento y distribución para mejorar sus procesos diarios y evitar pérdidas de tiempo innecesarias. Esta metodología implica organizar de forma sistemática los elementos del espacio de trabajo, optimizando los espacios de almacenamiento de manera similar a los estantes de los supermercados. Esto ha resultado en un almacén más ordenado donde es más fácil encontrar los productos o materiales necesarios, lo que ayuda a reducir el tiempo empleado (Ryan, 2021).

El año 2018 asumieron el desafío de introducir un método de almacenamiento y control de inventario en EMMSA IT Services, una empresa de servicios de tecnologías de la información (IT), con el propósito de adaptar sus instalaciones y documentación al entorno ágil en el que estaban operando. Según los autores, al implementar esta mejora en el almacenamiento y control de inventario, la empresa especializada en el desarrollo e implementación de sistemas busca agilizar sus procesos y mantener un orden en sus operaciones, incluyendo un etiquetado mejorado, lo que contribuye a mejorar su servicio (Piñeiro y Rimmaudo, 2020).

La empresa RACTEM líder en temas de almacenamiento en Europa, advierte sobre los riesgos de no llevar un control adecuado del almacenamiento, indicando que la falta de criterio en la gestión puede llevar a una acumulación desordenada de la mercancía, lo que resultaría en un eventual descontrol con repercusiones negativas tanto para la empresa como para la satisfacción del cliente. Almacenar productos sin una lógica adecuada conlleva a una pérdida de tiempo, aumenta el riesgo de deterioro del stock y provoca un incremento significativo en el tiempo de trabajo (RACTEM, 2017).

En su investigación sobre el almacenaje en la empresa Centinella Sol de Oriente, CENSOLO S.A., Torres (2018) señala diversas anomalías en la gestión de la empresa,

resaltando la falta de atención a los procesos, la ausencia de un sistema de almacenamiento adecuado y una distribución interna deficiente que afecta la idoneidad de las bodegas para almacenar los productos. La autora argumenta que trabajar de manera empírica o adaptativa a las circunstancias puede no ser la forma más apropiada de administrar una bodega debido a la pérdida de eficiencia que esto implica.

Como se detalla en los párrafos anteriores la problemática radica en el mal almacenamiento de las mercancías debido a un desconocimiento y a la falta de aplicación de un sistema de almacenamiento y control de inventario, el cual permita una óptima organización de los productos de diferente naturaleza que son almacenados en las bodegas. Es de este modo que el presente caso de estudio correspondiente a la bodega de bienes y activos del GAD Tulcán se evidencian varias anomalías, debido a que se realizan los procesos de almacenamiento de una manera empírica, prestándole poca atención a su proceso de almacenaje, no posee un sistema de almacenamiento, ni un correcto control de inventario, lo cual hace que sus bodegas no sean precisamente un lugar apropiado para el almacenamiento de los artículos y diferentes materiales.

Pereira (2022) jefe del área de bienes y activos del GAD de Tulcán en una entrevista no estructurada menciona que al no tener un sistema de almacenaje se desarrollan diversos problemas que afectan al momento de despachar y guardar los productos tales como: pérdidas, demora en la localización, acumulación, tiempos de entregas tardíos, tiempo de despacho deficiente, productos en mal estado, falta de espacios para transitar, entre otros.

1.2. FÓRMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Como un sistema de gestión de almacenamiento permite la mejora del control de inventarios del área de bienes y activos del GAD de Tulcán?

1.3. JUSTIFICACIÓN

Al diseñar un sistema de almacenaje y distribución se puede obtener muchas mejoras en el almacén ya sea en la organización o la distribución de este, lo cual mejoraría

en gran medida el almacenaje de diferentes mercancías debido a que el almacenaje de los artículos es realizado de una manera empírica y sin su debida manipulación.

Así mismo se encuentra varias ventajas del sistema de almacenaje y distribución como son:

- Mejora la eficiencia: un sistema de almacenaje y distribución bien diseñado puede mejorar significativamente la eficiencia en el manejo de mercancías y reducir el tiempo y los recursos necesarios para almacenar y distribuir productos.
- Aumenta la capacidad de almacenamiento: con un sistema adecuado, se pueden aprovechar mejor los espacios disponibles para almacenamiento, lo que permite aumentar la capacidad de almacenamiento y minimizar el uso de espacio en las instalaciones de la empresa.
- Mayor control y seguridad: el uso de sistemas automatizados de almacenamiento y control de inventario permite un mayor control y seguridad en la gestión de inventario, lo que reduce el riesgo de errores y pérdidas.
- Mayor precisión en la gestión de inventarios: los sistemas de almacenamiento y control de inventario permiten un seguimiento más preciso de los niveles de inventario, lo que facilita la planificación de la producción y la gestión de pedidos.
- Reducción de costos: al aumentar la eficiencia y la precisión en la gestión de inventarios, se pueden reducir los costos asociados con la gestión de almacenamiento y control de inventario, lo que mejora la rentabilidad de la empresa.
- Mejora el servicio al cliente: un sistema de almacenamiento y control de inventario bien diseñado puede mejorar significativamente el servicio al cliente, al permitir una entrega más rápida y precisa de los productos, lo que puede aumentar la satisfacción del cliente y fidelización.

Este trabajo podría ser fundamental para el GAD de Tulcán, ya que mejoraría la administración de la bodega, debido a que este es el sitio donde se manipula,

albergan y conservan los materiales que respaldan la eficiencia y efectividad de los procesos.

En este trabajo se desea mejorar el almacenamiento dentro del GAD de Tulcán para de esta forma minimizar tiempo de espera para diferentes procesos que se crean dentro del GAD debido a la mala organización de la bodega, ya que la manera de almacenar en la bodega no es la idónea lo que provoca que diferentes procesos se demoren y tengan retrasos.

Con esta investigación se podrá tener una información del estado actual de la bodega que sirva de conocimiento y de aplicación práctica para el personal que labora en la institución como para futuras mejoras que se desee realizar en temas de almacenaje.

Es por ello que el área de bienes y activos del GAD Tulcán ha permitido elaborar un sistema de gestión del almacenamiento para mejorar el control de inventario para el correcto almacenaje de los artículos el cual permita corregir el proceso de almacenaje y que contribuya de forma eficiente dentro de la cadena de suministro influyendo en el ahorro de tiempo y costo afín de mejorar la bodega de bienes y activos de la empresa.

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

- Proponer un sistema de gestión de almacenamiento para la mejora del control de inventarios del área de bienes y activos del GAD de Tulcán.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual de la gestión del almacenamiento en el área de bienes y activos del GAD Tulcán.
- Evaluar el manejo del control de inventario del área de bienes y activos del GAD de Tulcán.
- Rediseñar el sistema de gestión de almacenamiento para el control de inventarios en el área de bienes y activos del GAD de Tulcán.

1.4.3. Preguntas de Investigación

- ¿Cuáles es la situación actual de la gestión del almacenamiento en la bodega de bienes y activos del GAD de Tulcán?
- ¿Cómo se maneja el control de inventarios en el área de bienes y activos del GAD de Tulcán?
- ¿Cómo un adecuado sistema de almacenamiento mejorara el control de inventarios para el área de bienes y activos del GAD de Tulcán?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Díaz y Barbosa, (2020) en su investigación sobre la Gestión de Almacenamiento y Control de inventario en Alcaldías del Alto Magdalena - Caso Guataqui y Nariño Cundinamarca mencionan que:

La presente investigación, evidencia que para el desarrollo misional de la entidad es fundamental que el área de almacenamiento aplique procesos más eficientes para el desarrollo de la gestión, direccionada a la mejora continua y la eficiencia en los procesos, tanto interna como externa, así pues, ello implica analizar, mejorar y controlar de manera eficiente los procesos y actividades que en ella se realizan, respecto al área de almacenamiento. Sin embargo, los almacenes Municipales de estos municipios Guataqui y Nariño, evidencian falencias en la organización, diseño, ejecución y control, los cuales se emplean de manera empírica, generando ineficiencias en las actividades y procesos de almacenamiento y control no adecuados en los mismos. (pág. 19).

Con esto se entiende que la investigación destaca la necesidad crucial de implementar procesos más eficientes en el área de almacenamiento para el desarrollo exitoso de la entidad. Se requiere un enfoque hacia la mejora continua y la eficiencia tanto interna como externa. Sin embargo, los almacenes municipales en Guataqui y Nariño muestran deficiencias en organización, diseño, ejecución y control, lo que genera ineficiencias y falta de control en las actividades de almacenamiento, como el autor indica dentro de las conclusiones de su investigación:

Los factores anteriormente nombrados, generan sinergia en los procesos de manera eficiente con las demás actividades, como por ejemplo; con los procesos de sistematización, se logra que la información contenida en el programa de inventarios, permita la trazabilidad de una organización física en

el almacén y a su vez el cumplimiento en sus procedimientos para un control más efectivo, puesto que las alcaldías de estos municipios cuentan con procesos y herramientas de sistematización, lo cual permite información en tiempo real. (Díaz y Barbosa, 2020, pág. 72).

Erazo, (2020) menciona que:

La empresa Agro mundo, S.C, tiene bajo déficit en la organización del almacenamiento principal y como un aporte se pretende realizar un análisis de inventario y almacenamiento donde se determine alternativas de mejora para un mejor almacenamiento e inventario, agregando la tecnología de racks, los cuales son soportes metálicos que permiten: almacenar, guardar y acomodar la mercadería de una forma ordenada, para facilitar el traslado de dichos productos y hacer que la entrega a sus clientes sea más eficaz y eficiente (pág. 16).

Es importante mencionar que la mayoría de las empresas enfrentan un déficit en la organización de su almacenamiento, se propone realizar un análisis de la gestión de almacenamiento y el control del inventario para identificar alternativas de mejora. La implementación de tecnología y estructuras metálicas para el almacenamiento ordenado de mercadería puede facilitar el traslado de productos y mejorar la eficiencia en la entrega a los clientes.

Cárdenas y Carvajal, (2020) en su investigación sobre una Propuesta de mejoramiento del sistema de almacenamiento y control de inventarios para La Empresa Movitronic SAS menciona que:

La mayoría de las empresas empiezan siendo establecimientos comerciales muy pequeños, donde solo se cuenta al inicio con una sala de ventas pequeña y un cuarto donde se almacenan las pocas unidades de equipos y repuestos que se deben de tener en stock. A medida que la empresa va creciendo, se van ampliando las locaciones y se empieza a alquilar bodegas donde se puedan almacenar los equipos o repuestos que se necesiten para prestar un servicio post venta; pero no adoptan un sistema de almacenamiento definido, sólo se concentran en mantener actualizado las

cantidades de referencias de equipos disponibles, ya que esto es lo que genera más utilidad para las empresas; pero dejan de un lado toda la parte de los repuestos, sin saber que esto es una parte vital para prestar un servicio al cliente eficiente y con calidad, lo cual conlleva a futuras nuevas compras (pág. 87).

Es común que las empresas inicien con un pequeño espacio de almacenamiento y a medida que crecen, alquilan bodegas para almacenar equipos y repuestos, pero descuidan la implementación de un sistema de almacenamiento eficiente para los repuestos, lo cual es vital para un servicio postventa de calidad y eficiente. Esto puede resultar en problemas adicionales en el futuro. En la investigación se destaca cómo la falta de clasificaciones y orden en la bodega genera la pérdida de tiempo.

Paguay, (2021) en su trabajo y titulación sobre Almacenamiento y control de inventarios en la ferretería Casa del Constructor en el período de un año menciona que:

El almacenaje es un área clave para la satisfacción al cliente, la ferretería Casa del Constructor cuenta con dos bodegas las cuales son de tamaño reducido por este motivo dificulta el almacenamiento y la organización de mercancías, esto dificulta a la hora de realizar pedidos y la rápida atención rápida a los clientes, además gracias a la observación se pudo determinar que los productos se encuentran en contacto con el piso no existe algún aparato que los proteja de cualquier daño, por la falta de espacio de almacenamiento algunos productos más resistentes al clima y a otros factores se tienen que almacenar en la parte externa de la bodega. (pág. 123).

Se entiende que el almacenamiento dentro de cualquier empresa es la parte más importante debido a que en este se almacenan diferentes productos, por lo tanto, un buen manejo de la bodega ayuda a la disminución de tiempo de búsqueda al tenerla limpia y ordenada, el autor indica dentro de las conclusiones de su investigación que:

Mediante la ficha de observación o *check list* la cual fue una herramienta muy importante, permitió determinar algunas problemáticas que actualmente presenta la ferretería Casa del Constructor, en las actividades de almacenamiento podemos obtener una calificación de 75% malo y 25% regular de igual manera en el control de inventarios obtuvimos la calificación de 74.9% malo y 25.1 regular, esto quiere decir que las actividades se las realizan empíricamente sin tener un procedimiento o método adecuado para el buen funcionamiento de la ferretería, estas actividades solo se las realiza con la experiencia del gerente y sus trabajadores tras sus años de funcionamiento en el mercado. (Paguay, 2021, pág. 123).

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Teoría de la Gestión de la Cadena de Suministro (SCM).

La teoría de la Gestión de la Cadena de Suministro (SCM) es un enfoque interdisciplinario que busca coordinar de manera eficiente todos los procesos involucrados en la producción y distribución de bienes y servicios, desde la obtención de materias primas hasta la entrega final al consumidor. Esta disciplina se centra en optimizar la cadena de suministro en su totalidad, buscando minimizar costos, maximizar la eficiencia y mejorar la satisfacción del cliente (Chopra y Meindl, 2016).

En términos teóricos, la teoría SCM se basa en la integración de actividades clave como la planificación, la adquisición, la producción, el almacenamiento y la distribución, con el objetivo de crear un flujo de materiales y productos lo más fluido y eficiente posible. Esta teoría también se apoya en la colaboración estrecha entre los diferentes actores de la cadena, incluyendo proveedores, fabricantes, distribuidores y clientes, así como en el uso de tecnologías de información y comunicación para facilitar la coordinación y el intercambio de información en tiempo real. En resumen, la teoría de la SCM proporciona un marco conceptual para entender y gestionar de manera estratégica toda la cadena de suministro, con el fin de lograr ventajas competitivas y mejorar el rendimiento empresarial (Chopra y Meindl, 2016).

2.2.2. Teoría de las Restricciones

La Teoría de las Restricciones (*Theory of Constraints - TOC*) es un enfoque de gestión desarrollado por Eliyahu M. Goldratt que se centra en identificar y mejorar los puntos críticos que limitan la capacidad de un sistema para alcanzar sus objetivos. Estos puntos críticos, o restricciones, pueden manifestarse en cualquier parte de un proceso o sistema, desde la producción hasta la distribución, y pueden ser tanto físicas como organizativas (Goldratt y Cox, 2014).

La TOC propone un proceso de cinco pasos para abordar las restricciones:

1. Identificar la restricción: Se busca identificar el cuello de botella o la limitación principal que impide que el sistema alcance su máximo rendimiento.
2. Explotar la restricción: Una vez identificada, se trabaja para maximizar el rendimiento de la restricción, asegurándose de que esté operando al máximo de su capacidad en todo momento.
3. Subordinar todo lo demás a la restricción: Se ajustan las operaciones no críticas para garantizar que no sobrecarguen la restricción y permitan su máximo rendimiento.
4. Elevar la restricción: Se implementan acciones para aumentar la capacidad de la restricción, ya sea mediante mejoras en el proceso, inversiones en recursos adicionales, o cambios en las políticas operativas.
5. Repetir el proceso: Una vez que una restricción se ha eliminado o aliviado, se vuelve a evaluar el sistema para identificar la siguiente restricción crítica y se repite el proceso.

La Teoría de las Restricciones se centra en identificar y gestionar de manera proactiva los puntos críticos que limitan el rendimiento de un sistema, con el objetivo de mejorar la eficiencia global y alcanzar los objetivos estratégicos de la organización.

2.2.3. Almacenamiento

El almacenamiento es aquella parte de la logística que incluye las actividades relacionadas con los almacenajes, específicamente el cuidado o resguardo del inventario que no está en proceso de fabricación o transporte.

Almacenar es un concepto amplio que supone toda custodia de un producto para un fin concreto, mientras que *stockar* (la creación de un *stock*) es un concepto más restringido que implica el almacenamiento de un producto para su venta o consumo posterior. En definitiva, el *stock* representa una anticipación de la demanda (Anaya, 2008, pág.25 citado por Benavides, 2020, pág. 26).

Como se observa existe una clara diferencia entre el almacenamiento y el *Stock* debido a que cada uno tiene diferentes funciones debido a que el almacenamiento se lo considera de una manera global mientras que el *stock* se representa de una manera más específica.

2.2.4. Gestión de almacenamiento

La gestión de almacenamiento dentro de la bodega de bienes y activos del GAD de Tulcán es un proceso logístico, que comprende diversos aspectos como la recepción de mercancías organización y control de estas, Mundi, (2021) la primera plataforma de servicios financieros y administrativos para empresas que comercian globalmente menciona que: La gestión del almacenamiento comprende una serie de procedimientos destinados a mejorar la logística de recepción y despacho de mercancías, así como a optimizar las operaciones de manipulación y transporte de productos, con el fin de agilizar las entregas, entre otros aspectos relevantes.

2.2.5. Principios de almacenaje

Sánchez (2006) en su informe sobre logística de almacenamiento menciona que:

Al margen de que cualquier decisión de almacenaje que se adopte tenga que estar enmarcada en el conjunto de actividades de la distribución integrada, se deben tener siempre en cuenta las siguientes reglas generales o Principios de Almacenaje (pág. 7):

1. El almacén NO es un ente aislado, independiente del resto de las funciones de la empresa. En consecuencia, su planificación deberá ser acorde con las políticas generales de esta e insertarse en la planificación general para participar de sus objetivos empresariales.

2. Las cantidades almacenadas se calcularán para que los costos que originen sean mínimos; siempre que se mantengan los niveles de servicios deseados.
3. La disposición del almacén deberá ser tal que exija los menores esfuerzos para su funcionamiento; para ello deberá minimizarse:
 - a. El Espacio empleado, utilizando al máximo el volumen de almacenamiento disponible.
 - b. El Tráfico interior, que depende de las distancias a recorrer y de la frecuencia con que se produzcan los movimientos.
 - c. Los Movimientos, tendiendo al mejor aprovechamiento de los medios disponibles y a la utilización de cargas completas.
 - d. Los Riesgos, debe considerarse que unas buenas condiciones ambientales y de seguridad incrementan notablemente la productividad del personal.
4. Por último, un almacén debe ser lo más flexible posible en cuanto a su estructura e implantación, de forma que pueda adaptarse a las necesidades de evolución en el tiempo (Sánchez, 2006).

2.2.6. Importancia de la gestión de los almacenes

La gestión de almacenes engloba todas las actividades logísticas necesarias para recibir, almacenar y mover productos dentro de un almacén, hasta que se entreguen al punto de consumo, además la gestión de almacenes es un procedimiento fundamental dentro de la cadena de suministro, cuya función primordial es garantizar la disponibilidad oportuna y adecuada de productos en los lugares y momentos requeridos, con el objetivo de cumplir con las demandas y expectativas de los clientes. (Rushton, Oxley, y Croucher, 2010), lo cual implica el manejo de la información generada en cada uno de estos procesos.

La gestión de almacenes desempeña un papel fundamental en la eficiencia y eficacia de la cadena de suministro. Es un proceso esencial que garantiza la

disponibilidad oportuna y precisa de los productos en los lugares adecuados para satisfacer las necesidades de los clientes.

Uno de los aspectos clave de una buena gestión de almacenes es la organización efectiva de los productos. Esto implica la correcta ubicación y clasificación de los artículos dentro del almacén, lo que facilita la búsqueda y el acceso rápido a los mismos cuando se necesiten. Un almacén bien organizado mejora la eficiencia operativa, reduce los tiempos de espera y minimiza los errores en los pedidos, lo que a su vez aumenta la satisfacción del cliente.

Además, la gestión de almacenes se encarga de supervisar y controlar los niveles de inventario. Mantener un inventario adecuado es esencial para cumplir con la demanda de los clientes sin incurrir en exceso de existencias o escasez de productos. Un buen sistema de gestión de almacenes utiliza técnicas como el inventario justo a tiempo (*Just-In-Time*) o la gestión basada en la demanda para optimizar los niveles de *stock* y evitar costos necesarios.

2.2.7. Operaciones claves del almacén

Las operaciones clave del almacén son: la recepción, almacenamiento, despacho y los elementos de apoyo y control las cuales son parte muy importantes de un almacén debido a que se debe mantener una eficiencia en cada una de las operaciones, también se debe mantener una planificación y organización eficiente del espacio de almacenamiento.

También hay que tener en cuenta la información del almacén debido a que esta pierde validez con mayor velocidad, como menciona Vásquez (2014) en su libro sobre almacén de clase mundial:

La información pierde validez con mayor velocidad cada día. La toma de decisiones se basa en la información disponible, por esta razón, la información se requiere ahora y aquí. La tendencia actual en los centros de distribución o almacenes es la manipulación de lotes de mercancía cada vez menores, pero con una frecuencia mayor, esto implica que el número de transacciones

crecerá considerablemente, lo mismo que la cantidad de información que se debe procesar (pág. 59).

2.2.8. Tipos de almacenamiento

Existen dos tipos de almacenamiento de mercancías en un almacén el almacenamiento asignado y el almacenamiento aleatorio

El almacenamiento asignado consiste en “separar una ubicación específica en el almacén para cada artículo y respetar esta posición, aún en el caso de que la existencia sea cero” (Vásquez, 2014, pág. 63). Una ventaja de este sistema es que siempre habrá espacio disponible para almacenar el artículo cuando se reciba del proveedor. Sin embargo, se presenta el desafío de aprovechar al máximo el espacio, ya que en algún momento pueden quedar espacios vacíos a la espera de la llegada de la mercancía.

El almacenamiento aleatorio este tipo de almacenamiento “consiste en que un artículo puede ser almacenado en cualquier posición del almacén, siempre y cuando cumpla los requisitos para su almacenamiento. Es decir, a menos que exista alguna restricción de temperatura, humedad relativa, iluminación, etc.” (Vásquez, 2014, pág. 63). La principal ventaja de este sistema radica en el óptimo aprovechamiento del espacio, ya que al recibir mercancía solo se necesita buscar la posición vacía más cercana y utilizarla para el almacenamiento.

2.2.9. Inventario

Un inventario es un informe que contiene un registro exhaustivo de todos los activos físicos y existencias de una empresa, los cuales pueden ser utilizados para alquilar, utilizar, transformar, consumir o vender.

El inventario constituye el núcleo vital de toda empresa, siendo tanto una inversión de capital como la capacidad de responder a la demanda del mercado en el momento preciso. (William y Stevenson, 2006) Es fundamental que este informe sea una descripción minuciosa que abarque no solo los bienes tangibles, sino también los derechos y las obligaciones de la empresa.

El inventario brinda a una empresa información sobre la variación de los artículos, lo cual tiene un impacto directo en las decisiones relacionadas con los proveedores y la cantidad de existencias necesarias para satisfacer la demanda de los clientes. Asimismo, garantiza que no se producirán pérdidas, robos o excedentes de productos, lo que a su vez reducirá los costos de almacenamiento.

2.2.10. Nivel de devoluciones

Se refiere a la cantidad o porcentaje de productos o mercancías que son devueltos por los clientes a una empresa o comercio. Este parámetro se emplea para analizar la satisfacción del cliente, la calidad de los productos y la eficacia de los procedimientos de entrega y atención al cliente (Chopra y Meindl, 2016). Un nivel de devoluciones elevado puede indicar problemas en la calidad del producto, errores en el despacho, o discrepancias entre lo que se ofrece y lo que recibe el cliente, la cual se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Nivel de devolucion} = \frac{(\text{Cantidad de productos devueltos})}{(\text{Cantidad de productos entregados})} \times 100$$

2.2.11. Tasa de utilización del espacio

Es la cantidad de espacio el cual es utilizado para almacenar los diferentes artículos en una bodega o almacén la tasa de utilización del espacio es un indicador que evalúa la eficacia en el aprovechamiento de un área determinada. Se calcula dividiendo el espacio utilizado entre el espacio total disponible. Una tasa alta indica una utilización eficiente del espacio (Smith y Kim, 2012). La cual se puede calcular con la siguiente fórmula:

$$\text{Tasa de utilización del espacio} = \frac{(\text{Capacidad utilizada})}{(\text{Capacidad disponible})}$$

2.2.12. Nivel de cumplimiento en despachos

La actividad implica evaluar la eficacia de la entrega de productos a los clientes en relación con los pedidos despachados durante un periodo específico. Se refiere a la evaluación del nivel de eficacia en la entrega de mercancías a los clientes, considerando los pedidos despachados durante un periodo específico. (Mora, 2012).

Aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Nivel de cumplimiento en despachos} = \frac{\text{Número de despachos cumplidos a tiempo}}{\text{Número total de despachos}} \times 100$$

2.2.13. Tasa de errores en *picking*

La tasa de errores en *picking* indica el porcentaje de errores que hay al momento de empacar los productos para la entrega, Este indicador señala la proporción de errores en la selección de productos durante las operaciones logísticas. Se obtiene al dividir el número de errores entre el total de selecciones realizadas durante el proceso de *picking* (García, 2018). La cual se puede calcular utilizando la siguiente fórmula.

$$\text{Tasa de errores en picking} = \frac{\text{Número de errores de picking}}{\text{Número total de órdenes de picking}} \times 100$$

2.2.14. Control de inventario

El control de inventarios es un sistema empresarial diseñado para administrar y supervisar las existencias guardadas. El inventario representa una cantidad de dinero que está inmovilizada, por lo tanto, es crucial gestionarlo de manera adecuada para poder maximizar la rentabilidad de una empresa (Kotler y Keller, 2016). Este sistema brinda a las empresas la capacidad de conocer su inventario actual, identificar los productos que requieren una mayor rotación, detectar aquellos que escasean, evaluar la velocidad de rotación y determinar en características se invierten más recursos para garantizar un almacenamiento adecuado.

2.2.15. Importancia del control de inventario

El control de inventarios es esencial para mantener un equilibrio en las existencias de un almacén y estar al tanto de los productos o artículos con mayor demanda. Una gestión eficaz del inventario posibilita la disminución de costos, la minimización de pérdidas y la maximización de los niveles de servicio al cliente (Peters y Waterman, 2006). Esta práctica puede ayudar a reducir costos al identificar de manera oportuna los elementos con una rotación deficiente y aquellos que requieren ser surtidos de manera prioritaria. De esta manera, se evitan retrasos en los pedidos y se previene el deterioro de las materias primas debido a un almacenamiento inadecuado o prolongado.

2.2.16. Tipos inventarios

Existen diversos tipos de inventarios que pueden clasificarse según diferentes variables, como la periodicidad con la que se llevan a cabo o las referencias incluidas en cada contexto. Para esta investigación se tomará en cuenta diferentes tipos de inventario según el periodo fiscal, la periodicidad, el tipo de producto y la función.

2.2.16.1. Inventario según el período fiscal

Estos inventarios se relacionan con el momento en que se llevan a cabo en relación con el año financiero de la Compañía:

- inventario inicial.

Se lleva a cabo al comienzo del período contable y antes de comprar un inventario adicional o se lleva a cabo una venta.

- Inventario final.

Se lleva a cabo al final del año financiero o al final de cada año para conocer los recursos y/o bienes que se conservaron después de la implementación de todas las operaciones comerciales.

El inventario final de un ejercicio contable determina el inventario inicial del siguiente período de impuestos (Mecalux.es, 2021).

2.2.16.2. Inventario según la periodicidad

Si se tiene en cuenta la frecuencia realizada, se puede identificar 4 tipos de inventario:

- Inventario anual.

Esto se hace una vez al año y sirve para confirmar los resultados obtenidos con los registros contables.

- Inventario periódico.

Esto se hace varias veces al año con una frecuencia predeterminada y se refleja en el número de todas las referencias almacenadas.

- Inventario cíclico (también conocido como inventario rotativo).

Esto se basa en la realización de cálculos regulares, distribuidos durante este año, el grupo de referencia. A diferencia del inventario periódico, se prioriza el cálculo de varias referencias a otras (dependiendo de su valor, rotación, fecha de vencimiento, etc.).

- Inventario permanente (también conocido como un inventario eterno).

Esto continúa actualizándose, registra cada entrada y la versión de artículos, y se refleja en el tiempo real de las acciones disponibles. Este es un tipo de inventario que promueve Logística 4.0 con la gestión de la información digital gracias a SGA y la implementación de sistemas de almacenamiento automático.

Cada compañía determinará la periodicidad con la que realiza un inventario basado en sus necesidades y recursos (Mecalux.es, 2021).

2.2.16.3. Inventario según el tipo de producto

El inventario también está sujeto al tipo de producto. Por lo tanto, se puede distinguir:

- Inventario de materias primas.

Sirve para determinar la reserva disponible de materias primas que se utilizan para producir el producto final.

- Equipo de fábrica.

Él registra los materiales utilizados en el proceso de producción, que por su naturaleza no se pueden determinar cuantitativamente, por ejemplo, nueces o pintura.

- Inventario de productos en el proceso de producción.

Considera productos semi -perfiles, es decir, aquellos que todavía forman parte del proceso de producción.

- Inventario de productos terminados.

Recopile productos que ya están completados y disponibles para la venta.

- Equipo comercial.

Consiste en bienes comprados para la venta más tarde, sin hacer cambios.

Obviamente, el tipo de condiciones del producto desde la elección del sistema de almacenamiento hasta las actividades de cada una de las operaciones, e incluyendo el tipo de reservas.

2.2.16.4. Inventario según su función

Se clasifica un tipo específico de acciones de acuerdo con las funciones asignadas.

En este sentido, se distingue lo siguiente:

- Inventario durante el transporte (también llamado *stock* de conductos).

Cuantifica los productos y materiales que ya requieren los proveedores en el camino al almacén. A veces, si el flujo del producto es lento, si necesita estar lejos o involucrar muchos niveles, el *stock* en el conducto puede exceder el almacenamiento.

- *Stock* de seguridad o reserva.

La compañía registra productos y materias primas que deben enfrentar posibles obstáculos para aumentar los procesos de producción, demoras en proveedores o una demanda inesperada. Este inventario constituye un *stock* de seguridad de una empresa que tiene como objetivo evitar las acciones.

- Predicción o *stock* estacional.

Recopila la referencia guardada para satisfacer las demandas futuras que son predecibles y generalmente predecibles. Esta predicción se distingue del inventario de seguridad destinado a cubrir controles inesperados.

- Separación del inventario.

Esto se utiliza para distinguir el inventario requerido para dos procesos de fabricación con diferentes tasas de producción. De esta manera, cada proceso funciona de forma independiente con una cierta cantidad de productos.

Todo el inventario satisface funciones específicas, y al mismo tiempo, puede recibir productos de la producción, suministros de proveedores o satisfacer las necesidades de logística específica que enfrenta un aumento de la demanda (Mecalux.es, 2021).

2.2.17. Nivel de ruptura de *stock*

Este nivel se determina considerando factores como la demanda y el tiempo de reposición de los productos, El Nivel de Ruptura de *Stock* es la cantidad mínima de inventario que, al alcanzarse, puede ocasionar interrupciones en el suministro. Se establece teniendo en cuenta tanto la demanda como el tiempo de reposición (Chopra y Meindl, 2016). y se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Nivel de ruptura de } stock = \frac{\text{Número de veces que se produce una ruptura de } stock}{\text{Número total de oportunidades de despachos}} \times 100$$

2.2.18. Nivel de obsolescencia

Es el grado en que el producto o productos son obsoletos sea por daños dentro del inventario que se tiene, Se trata de la evaluación de la obsolescencia de un producto o activo, lo cual indica en qué medida se vuelve anticuado o fuera de uso. Esta medida puede ser aplicada a inventarios, tecnologías u otros elementos que puedan volverse obsoletos con el tiempo. (Smith y Kim, 2012). Lo cual se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Nivel de obsolescencia} = \frac{\text{Valor total de los productos obsoletos}}{\text{Valor total del inventario}} \times 100$$

2.2.19. Nivel de rotación de inventario

El índice de Rotación de Inventario es un indicador que cuantifica con qué frecuencia un inventario se agota y se repone a lo largo de un período específico. El Nivel de Rotación de Inventario es un parámetro que evalúa la frecuencia con la que un inventario se agota y se repone dentro de un período específico. Se determina dividiendo el costo de los bienes vendidos entre el promedio del inventario disponible.

(Chopra y Meindl, 2016) Una alta rotación sugiere una gestión eficiente y se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Nivel de rotación de inventario} = \frac{\text{Costo de los productos despachados}}{\text{Promedio del valor del inventario}} \times 100$$

2.2.20. Exactitud del recuento de inventario

Es el porcentaje exacto de cuantos productos si se encuentran dentro de la bodega. La precisión o exactitud del inventario se evalúa mediante la comparación entre las cantidades de inventario registradas en el sistema y las existencias físicas encontradas en el almacén (SKU Logistics, 2023). Para lo cual se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Exactitud del recuento de inventario} = \frac{\text{Inventario físico} - \text{Inventario registrado}}{\text{Inventario registrado}} \times 100$$

2.2.21. Nivel de servicio

El Nivel de Servicio es una medida que evalúa la capacidad de una empresa para satisfacer la demanda de los clientes. Se determina mediante la comparación entre las unidades disponibles y las unidades demandadas. Un nivel de servicio elevado indica una respuesta eficaz a las necesidades del cliente (Simchi-Levi, Kaminsky, y Simchi-Levi, 2008). El cual se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Nivel de servicio} = \frac{\text{Número de pedidos entregados a tiempo}}{\text{Número total de pedidos}} \times 100$$

2.2.22. Cultura organizacional

La cultura organizacional permite a una empresa establecer sus valores y prácticas, los cuales están influenciados por sus metas o misiones. Según los autores, la cultura organizacional se define como el conjunto de valores, creencias y entendimientos compartidos por los miembros de una organización. Esta cultura proporciona pautas definidas de pensamiento, sentimiento y reacción que orientan la toma de decisiones y otras actividades de los participantes en la organización. Se observa que las organizaciones exitosas suelen tener culturas sólidas que atraen, retienen y recompensan a las

personas por desempeñar roles y cumplir con los objetivos. Un papel fundamental de la alta dirección es dar forma a esta cultura que, con su propia personalidad, ejercerá un impacto significativo en la filosofía y el estilo de gestión. (Kast y Rosenzweig; 2003 como se cito en Fajardo, Gómez, y Mejía , 2020).

2.2.23. *Simulation Modeling y Analysis.*

La "*Simulation Modeling y Analysis*" (Modelado y Análisis de Simulación) es un enfoque sistemático para crear modelos computacionales que imitan el comportamiento de sistemas y procesos del mundo real. Estos modelos se utilizan para comprender, predecir y mejorar el rendimiento de sistemas complejos en diversas áreas, desde la ingeniería y la gestión de operaciones hasta la biología y la economía.

La *Simulation Modeling y Analysis* es un método que implica:

- Definición del problema: Identificar y comprender el sistema o proceso que se va a modelar. Esto implica determinar los objetivos de la simulación, los componentes del sistema, las variables relevantes y los límites del modelo.
- Desarrollo del modelo: Crear un modelo matemático y computacional del sistema utilizando herramientas de software especializadas. Este modelo captura las interacciones entre las variables del sistema y las reglas que gobiernan su comportamiento.
- Validación del modelo: Verificar que el modelo refleje con precisión el comportamiento del sistema real. Esto implica comparar los resultados de la simulación con datos reales o con el conocimiento experto para asegurarse de que el modelo sea confiable.
- Experimentación y análisis: Utilizar el modelo para realizar simulaciones y experimentos virtuales. Esto permite explorar diferentes escenarios, condiciones y políticas sin riesgo ni costos asociados con los experimentos en el mundo real.
- Interpretación de resultados: Analizar los resultados de las simulaciones para extraer información útil sobre el rendimiento del sistema, identificar posibles mejoras y tomar decisiones informadas.

- Implementación de soluciones: Basándose en los resultados del análisis, implementar cambios y mejoras en el sistema real para optimizar su desempeño.

La Simulation Modeling y Analysis es una herramienta poderosa para abordar problemas complejos y optimizar el funcionamiento de sistemas en una amplia gama de campos.

2.2.24. Metodología SLP

La metodología *Systematic Layout Planning* (SLP) es un proceso estructurado que busca diseñar o mejorar la disposición física de una instalación industrial de manera eficiente. Se basa en la identificación de actividades clave, el análisis de flujos de trabajo y la optimización de la distribución de espacios para mejorar la productividad y reducir los costos operativos (Apple, 1991).

Pasos a seguir en la metodología SLP para el diseño de una bodega:

- Recopilación de datos: Recolectar información detallada sobre los procesos de almacenamiento y las necesidades específicas de la bodega, incluyendo tipos de productos a almacenar, volúmenes de inventario, requisitos de temperatura y humedad, y actividades de manipulación de materiales.
- Análisis de flujo de materiales: Estudiar el flujo de materiales y productos a través de la bodega, desde la recepción hasta la expedición, identificando patrones de movimiento y áreas de congestión o ineficiencia.
- Identificación de actividades clave: Determinar las actividades principales que se realizan en la bodega, como recepción de mercancías, almacenamiento, *picking* y empaquetado, y establecer los requisitos de espacio y ubicación para cada una.
- Desarrollo de alternativas de diseño: Generar diferentes opciones de disposición física utilizando técnicas como diagramas de flujo, maquetas o software de diseño asistido por computadora (CAD), teniendo en cuenta criterios como minimización de recorridos, acceso fácil a los productos y utilización eficiente del espacio.

- Evaluación y selección de la mejor opción: Evaluar cada alternativa de diseño en función de criterios como flujo de trabajo, accesibilidad, seguridad y costos, y seleccionar la opción más adecuada que satisfaga las necesidades específicas de la bodega.
- Implementación del diseño seleccionado: Implementar el diseño seleccionado, incluyendo la reubicación de equipos y estanterías, la instalación de sistemas de almacenamiento, y la señalización adecuada para guiar el flujo de trabajo y la seguridad de los trabajadores.
- Seguimiento y ajuste: Monitorear el desempeño del nuevo diseño de la bodega a lo largo del tiempo, identificando oportunidades de mejora continua y realizando ajustes según sea necesario para optimizar la eficiencia y la productividad.

En cuanto a dónde encontrar más información sobre la metodología SLP, se puede encontrar en libros de ingeniería industrial y gestión de operaciones.

III. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1. Enfoque

3.1.1.1. Mixto

Se utilizó una metodología mixta debido a que combina la recolección, análisis e integración de datos de fuentes de información primaria y secundaria para abordar el tema del área de almacén, sus procesos y gestión de almacenamiento. Además, se complementa con análisis cualitativos y cuantitativos de información documental y de campo.

El enfoque cualitativo se centró en comprender y analizar la calidad de los procesos y las interacciones en la bodega. A través de la observación directa y el registro detallado de las prácticas existentes como, por ejemplo, registro de información, tipo de artículos, registro de información, entre otros.

El enfoque cuantitativo se empleó para cuantificar y medir indicadores específicos relacionados con la gestión del almacenamiento y el control de inventarios, como, por ejemplo, nivel de devoluciones, tasas de utilización del espacio, nivel de cumplimiento de despachos, nivel de ruptura de stock, los tiempos de búsqueda, los costos asociados, entre otros.

3.1.2. Tipo de Investigación

Esta investigación es de tipo descriptiva debido a que se busca especificar las propiedades de la bodega de bienes y activos del GAD de Tulcán, como menciona Yépez, (2009) "son investigaciones o estudios que buscan especificar y/o particularizar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis." (pág. 23), con el objetivo de comprender en detalle su funcionamiento, procesos en la gestión de almacenamiento, se buscó

proporcionar una descripción detallada y precisa de la situación actual en la bodega, identificando fortalezas, debilidades en el are áreas.

La investigación es de tipo explicativa debido a que los fenómenos ocurren de manera aislada, sino que existen relaciones y conexiones entre diferentes variables como menciona Sabino (1992) "Son aquellos trabajos donde nuestra preocupación se centra en determinar los orígenes o causas de un determinado conjunto de fenómeel. Su objetivo, por lo tanto, es conocer por qué suceden ciertos hechos, analizando las relaciones causales existentes o, al meel, las condiciones en que ellos se producen" (pág. 44), se buscó determinar por qué suceden ciertos hechos en la gestión del almacenamiento y el control del inventarios en la institución, analizando las relaciones causales existentes y las condiciones en las que se producen lo cual se uso en los resultados al explicar el porque de cada uno de estos.

La investigación realizada es de tipo no experimental debido a que en esta investigación no se busca hacer experimentos y no se busca manipular las variables a estudiar y se busca observar las variables tal como se dan natural mente dentro de la bodega de bienes y activos del GAD de Tulcán, como menciona Hernández, (2010)"Podría definirse como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. es decir, se trata de estudios donde no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables." (pág. 149), se busca evitar la manipulación de las variables para recopilar datos exactos dentro de la bodega.

La investigación es de tipo documentales debido a que se centran en analizar y sintetizar la información recopilada de diversas fuentes documentales con el fin de generar conocimiento o respuestas a preguntas de investigación específicas, cono menciona Arias (2012) "La investigación documental es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios; es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas" (pág. 27), debido a que se buscó documentos los cuales ayudaron a realizar la propuesta y el rediseño de la bodega.

Se considera también una investigación de campo, la cual se llevó a cabo en la bodega de bienes y activos del GAD de Tulcán en situaciones reales, donde se recopilan datos directamente del lugar de estudio como mencionan Santa y Martins (2010) "La investigación de campo consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar las variables" (pág. 88), se realizó en el área de bienes y activos del GAD Tulcán en la cual se estuvo por un periodo de 30 días para la recolección de la información.

Esta investigación es de tipo descriptiva, explicativa, no experimental, documental y de campo, se la realizó mediante un estudio de caso correspondiente a la bodega del municipio de Tulcán, adicional es importante indicar que de acuerdo con la temporalidad en el que se recolectaron los datos, la investigación es de tipo transversal.

3.2. IDEA A DEFENDER

- El sistema de gestión de almacenamiento propuesto permitirá la mejora del control de inventarios del área de bienes y activos del GAD de Tulcán.

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

3.3.1. Definición de las variables

3.3.1.1. Variable dependiente

Control de inventarios.

3.3.1.2. Variable independiente

Gestión del Almacenamiento.

3.3.2. Operacionalización de las variables

Tabla 1. Operacionalización de las variables.

Variables	Definición conceptual de la variable	Dimensión	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
Variable independiente Gestión del Almacenamiento	La gestión de almacenes es un proceso esencial en la cadena de suministro, ya que se encarga de asegurar que los productos estén disponibles en el momento y lugar adecuados, con el fin de satisfacer las necesidades de los clientes (Rushton, Oxley, y Croucher, 2010).	Recepción	Tipo de artículos Cantidad de artículos recibidos Registro de información Documentos Pedidos pendientes Nivel de devoluciones		
		Organización	Exactitud de la ubicación del producto Tasa de utilización del espacio <i>Layout</i>	Observación, Documentos y registros	Ficha de observación y fichas
		Despachos	Tiempo promedio de detección y corrección de errores Cumplimiento de los plazos de entrega Eficiencia en la gestión documental Nivel de cumplimiento en despachos Tiempo de búsqueda de productos Tiempo de preparación de pedidos Tasa de errores de <i>picking</i>		
Variables dependientes Control de inventarios.	Control de inventarios es el corazón de cualquier empresa, representa capital invertido y la capacidad de satisfacer la demanda del mercado en el momento adecuado (William y Stevenson, 2006).	Control de inventario	Tasa de precisión de inventario Nivel de ruptura de <i>stock</i> Nivel de obsolescencia Nivel de rotación de inventario Exactitud del recuento de inventario Nivel de servicio Inventario total Costos de inventario	Observación, Documentos y registros	Ficha de observación y fichas

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

3.4.1. Métodos

En esta investigación se usará el método analítico ya que permite analizar las variables de manera individual y permiten comprobar si existe una relación entre las dos variables de estudio, Este método permitió desglosar y examinar detalladamente las diferentes variables al revisar los indicadores relacionados con la gestión del almacenamiento y el control de inventarios.

En esta investigación se utilizó el método inductivo, el cual permite sacar conclusiones generales, que permiten conocer cómo se encuentra la bodega de bienes y activos del GAD de Tulcán y la eficiencia de esta, A través de la inducción, se obtuvieron conclusiones a partir de la observación y el análisis de la situación actual en la institución, por otro lado, el método deductivo, el cual lleva a conclusiones específicas. sobre el tema ha investigado, Este método permitió derivar conclusiones específicas a partir de premisas generales, lo que contribuyó a un análisis detallado y estructurado de la gestión del almacenamiento en la bodega del GAD Tulcán.

3.4.2. Técnicas

En el marco de la presente investigación, se propone emplear técnicas de observación y registros. Estas herramientas proporcionarán una visión exhaustiva de cómo se implementa y opera el sistema de almacenamiento y control de inventario en el área de bienes y activos del GAD de Tulcán.

La observación permitirá captar de manera inmediata y sin filtros la dinámica cotidiana de las operaciones de almacenamiento y control de inventario. Esto incluirá aspectos tales como los procesos de recepción, clasificación, almacenaje y despacho de bienes y activos. Además, se utilizarán registros para documentar de forma sistemática cada aspecto relevante del funcionamiento del sistema, desde el flujo de entrada y salida de productos hasta el control de inventarios y la resolución de posibles problemas o discrepancias.

Mediante esta combinación de técnicas, se buscará obtener una visión holística y detallada de los procedimientos y prácticas existentes en el GAD de Tulcán en relación con la gestión de su inventario y el despacho de bienes. Esto proporcionará

una base sólida para identificar áreas de mejora, proponer soluciones efectivas y optimizar los procesos existentes para garantizar una gestión eficiente y transparente de los recursos disponibles.

3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

En el marco de la presente investigación, se realizó un análisis estadístico descriptivo utilizando la información recopilada del proceso actual de gestión del almacenamiento y su impacto en el control de inventario. Este análisis se llevó a cabo empleando herramientas como Microsoft Excel para el cálculo de datos, *SketchUp* para la representación gráfica de las áreas de almacenamiento y la infraestructura asociada y *Flexsim* para la simulación de los procesos de búsqueda y preparación de los artículos para la entrega a las diferentes áreas. Se utilizaron varios instrumentos de investigación, que incluyen el análisis documental, fichas de observación y fuentes secundarias, como argumentos teóricos, investigaciones previas, tesis relacionadas y libros. Estas fuentes secundarias desempeñaron un papel fundamental en la investigación al proporcionar *insights* sobre cómo funcionan la gestión del almacenamiento y cómo afectan al control de inventario.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1.1. Diagnosticar la situación actual de la gestión del almacenamiento en el área de bienes y activos del GAD Tulcán.

4.1.1.1. Gestión de almacenamiento.

Con el fin de obtener una visión exhaustiva de la situación actual del almacenamiento, se ha llevado a cabo un proceso detallado de en el cual se presenta de un diagrama de flujo. Este diagrama ha sido diseñado para representar gráficamente todos los procesos que tienen lugar en la bodega de bienes y activos del GAD de Tulcán. Al mapear cada paso del flujo de trabajo, desde la recepción de los bienes hasta su almacenamiento y el despacho, se logra una comprensión completa de la dinámica operativa de esta instalación. Este enfoque meticuloso no solo permite identificar áreas de eficiencia y posibles cuellos de botella, sino que también sirve como una herramienta invaluable para la planificación estratégica y la optimización de los procesos logísticos en el contexto del GAD de Tulcán.

La Figura 1 indica el flujograma de procesos de la bodega de bienes y activos que tiene el GAD de Tulcán según las actividades y procesos que hay dentro de la bodega.

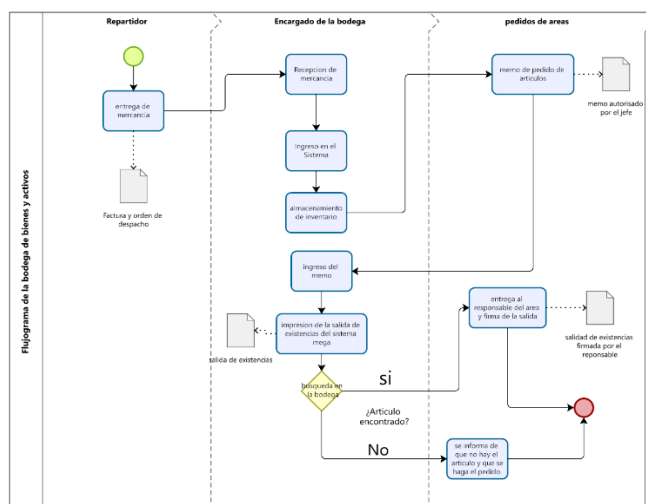


Figura 1. Flujograma de la bodega de bienes y activos.

En dichos procesos, se observa que no se lleva a cabo un control adecuado de los artículos que el área recibe o almacena, ya que no se realiza una revisión de estos ni en el momento de su recepción ni cuando son trasladados desde la bodega a otras áreas del GAD de Tulcán. Esta falta de control podría tener un impacto negativo al momento de distribuir los artículos a otras áreas, dado que no se verifica si están en buen estado o presentan algún defecto.

4.1.1.2. Dimensiones de las estanterías y la bodega.

Para obtener una comprensión completa del espacio disponible dentro de la bodega, se llevó a cabo un proceso de medición de las dimensiones de las estanterías. Este procedimiento permitió calcular con precisión el volumen total de ocupación que representaban dentro del entorno de almacenamiento. Además de proporcionar información crucial sobre la capacidad de almacenamiento disponible, estos datos fueron fundamentales para la elaboración del diseño en 3D de la bodega. Al incorporar las dimensiones exactas de las estanterías en el modelo tridimensional, se pudo visualizar con precisión cómo se distribuían los espacios y optimizar el diseño para garantizar una disposición eficiente de los productos y una utilización óptima del espacio disponible. Este enfoque integral aseguró que el diseño final de la bodega no solo fuera funcional y práctico, sino también estéticamente atractivo y adaptado a las necesidades específicas del almacenamiento, las cuales podemos encontrar a continuación:

La Figura 2 indica la estantería uno, la cual tiene las siguientes dimensiones: largo 0,60m, alto 1,20m y de ancho 0,305.

$$a=0,305$$

$$b=0,6$$

$$h=1,2$$

$$\text{Volumen}_{e1} = a * b * h$$

$$\text{Volumen}_{e1} = 0,305 * 0,6 * 1,2$$

$$\text{Volumen}_{e1} = 0,22m^3$$

Obteniendo un volumen de 0,22 metros cúbicos.



Figura 2. Estantería de madera uno.

La Figura 3 indica la estantería dos la cual tiene las siguientes dimensiones: largo 0,90m, alto 1,82m y de ancho 0,40m.

$$a=0,4m$$

$$b=0,9m$$

$$h=1,82m$$

$$\text{Volumen } e_2 = a * b * h$$

$$\text{Volumen } e_2 = 0,4 * 0,9 * 1,82$$

$$\text{Volumen } e_2 = 0,66m^3$$

Obteniendo un volumen de 0,66 metros cúbicos.



Figura 3. Estantería de madera dos.

La Figura 4 indica la estantería tres la cual tiene las siguientes dimensiones: largo 1,71m, alto 2,46m y de ancho 0,60m.

$$a=0,6$$

$$b=1,71$$

$$h=2,46$$

$$\text{Volumen } e_3 = a * b * h$$

$$\text{Volumen } e_3 = 0,6 * 1,71 * 2,46$$

$$\text{Volumen } e_3 = 2,52m^3$$

Obteniendo un volumen de 2,52 metros cúbicos.



Figura 4. Estantería de madera tres.

La Figura 5 indica la estantería cuatro la cual tiene las siguientes dimensiones: largo 4,32m, alto 2,43m y de ancho 0,60m.

$$a=0,6$$

$$b=4,32$$

$$h=2,43$$

$$\text{Volumen } e_4 = a * b * h$$

$$\text{Volumen } e_4 = 0,6 * 4,32 * 2,43$$

$$\text{Volumen } e_4 = 6,30m^3$$

Obteniendo un volumen de 6,30 metros cúbicos.



Figura 5. Estantería de madera cuatro.

La Figura 6 indica la estantería cinco la cual tiene las siguientes dimensiones: largo 4,685m, alto 2,43m y de ancho 0,60m.

$$a=0,6$$

$$b=4,685$$

$$h=2,43$$

$$\text{Volumen}_{e5} = a * b * h$$

$$\text{Volumen}_{e5} = 0,6 * 4,685 * 2,43$$

$$\text{Volumen}_{e5} = 6,83m^3$$

Obteniendo un volumen de 6,83 metros cúbicos.



Figura 6. Estantería de madera cinco.

La Figura 7 indica la estantería seis la cual tiene las siguientes dimensiones: largo 1,80m, alto 2,50m y de ancho 0,61m.

$$a=0,61$$

$$b=1,80$$

$$h=2,50$$

$$\text{Volumen } e_6 = a * b * h$$

$$\text{Volumen } e_6 = 0,6 * 1,80 * 2,50$$

$$\text{Volumen } e_6 = 2,75m^3$$

Obteniendo un volumen de 2,75 metros cúbicos.



Figura 7. Estantería de madera seis.

La Figura 8 indica la estantería siete la cual tiene las siguientes dimensiones: largo 1,83m, alto 1,715m y de ancho 0,305m.

$$a=0,305$$

$$b=1,83$$

$$h=1,715$$

$$\text{Volumen } e_7 = a * b * h$$

$$\text{Volumen } e_7 = 0,305 * 1,83 * 1,715$$

$$\text{Volumen } e_7 = 0,96m^3$$

Obteniendo un volumen de 0,96 metros cúbicos.



Figura 8. Estantería de madera siete.

La Figura 9 indica las estanterías ocho, nueve y diez las cuales tiene las siguientes dimensiones: largo 4,365m, alto 2,37m y de ancho 0,60m.

$$a=0,60$$

$$b=4,365$$

$$h=2,37$$

$$\text{Volumen}_{e8,e9,e10} = a * b * h$$

$$\text{Volumen}_{e8,e9,e10} = 0,6 * 4,365 * 2,37$$

$$\text{Volumen}_{e8,e9,e10} = 6,21m^3$$

Obteniendo un volumen de 6,21 metros cúbicos de cada una de las estanterías.

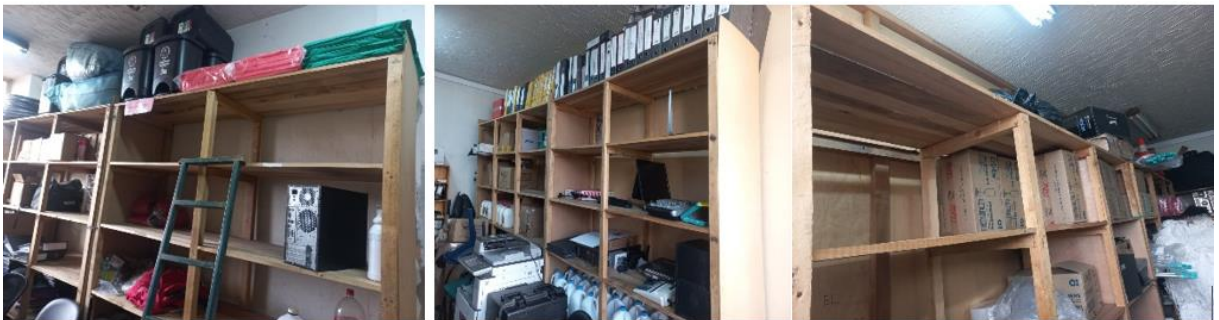


Figura 9. Estantería de madera ocho, nueve y diez.

Una vez obtenido las áreas de cada estantería se procede a hacer una suma de las mismas para sacar el área total de las estanterías.

$$\text{Volumen total de estanterías} = e1 + e2 + e3 + e4 + e5 + e6 + e7 + e8 + e9 + e10$$

$$\text{Volumen}_{te} = 0,22m^3 + 0,66m^3 + 2,52m^3 + 6,30m^3 + 6,83m^3 + 2,75m^3 + 0,96m^3 + 6,21m^3 + 6,21m^3 + 6,21m^3$$

$$\text{Volumen}_{te} = 38,87m^3.$$

Obteniendo como resultado un volumen de 38,87 metros cúbicos.

Las dimensiones de la bodega se muestran en la Figura 10 las cuales son de largo hasta la primera división 3,2 más 0,08 ancho de la división más 4,52 igual a 7,8, de ancho 7,4 y de alto 3,15.

$$a=7.4m$$

$$b=7.8m$$

$$h=3.15m$$

$$Volumen_b = a * b * h$$

$$Volumen_b = 7,4 * 7,8 * 3,15$$

$$Volumen_b = 181,82m^3$$

Obteniendo un volumen de 181,82 metros cúbicos.

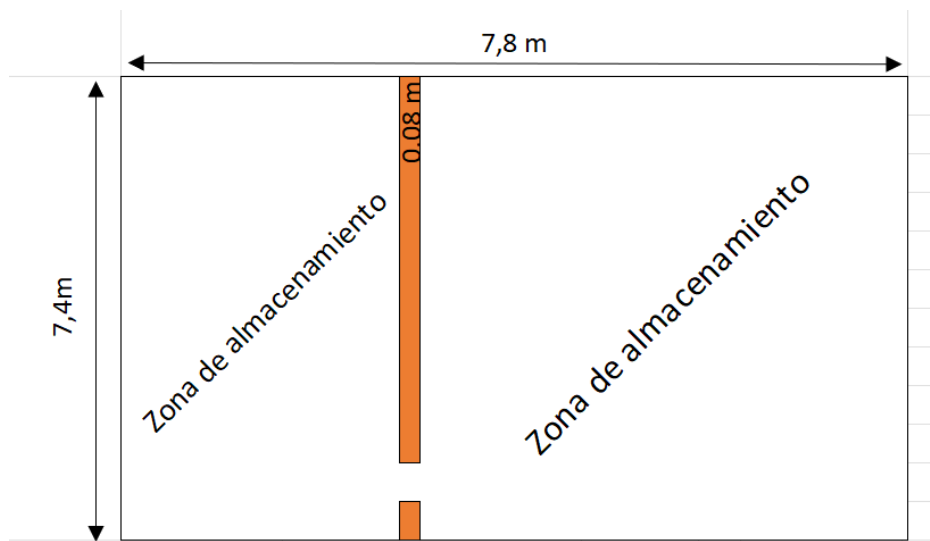


Figura 10. Dimensiones de la bodega

4.1.1.3. Diseño de la bodega en 3D.

Para el diseño de la bodega se usó la metodología SPL con los pasos de recopilación de datos, Análisis de flujo de materiales, Identificación de actividades clave, desarrollo de alternativas de diseño, evaluación y selección de la mejor opción, esta metodología se la fue usando en toda la investigación así mismo como en la parte de la propuesta, una vez recopilados los datos sobre el volumen de las estanterías y el espacio total disponible en la bodega, se procedió a utilizar la aplicación SketchUp.

Esta herramienta permitió elaborar el diseño actual de la bodega para identificar y observar cómo estaban distribuidas las diferentes estanterías dentro de la instalación. El resultado obtenido proporcionó una representación visual detallada de la disposición de las estanterías en la bodega en ese momento. Esto permitió una evaluación precisa de la eficiencia del diseño existente y proporcionó información valiosa para posibles ajustes o mejoras en el *layout* del almacenamiento.

En las Figuras 11 y 12 se presenta la distribución de las estanterías dentro de la bodega de en 3d.

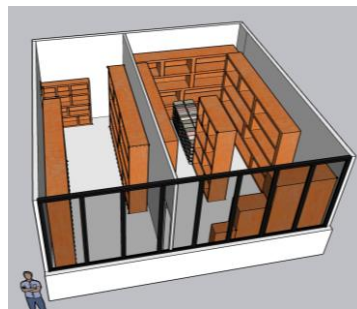


Figura 11. Vista lateral de la bodega.

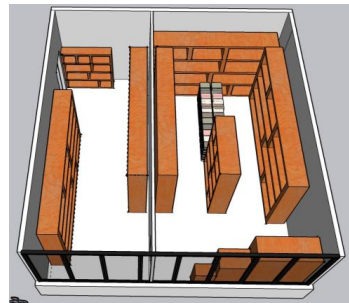


Figura 12. Vista superior de la bodega.

En la Figuras 13 y 14 se presenta la bodega de en su vista lateral izquierda y Vista posterior de la bodega.

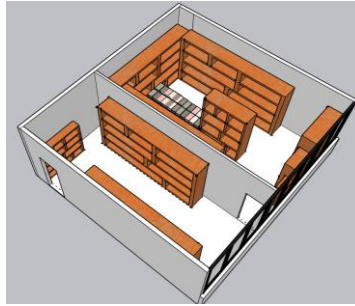


Figura 13. Vista lateral izquierda de la bodega.

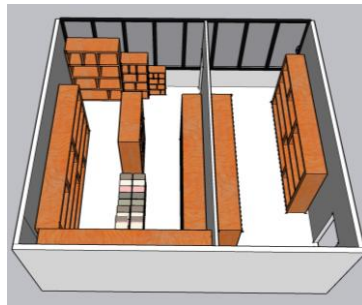


Figura 14. Vista posterior de la bodega.

En la Figuras 15 y 16 se presenta la bodega de en su vista lateral derecho de la bodega y vista lateral izquierda de la bodega.

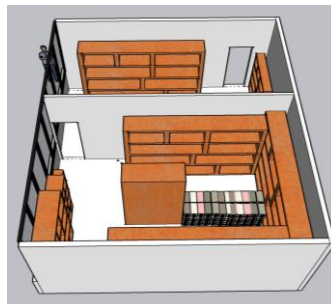


Figura 15. Vista lateral derecho de la bodega.

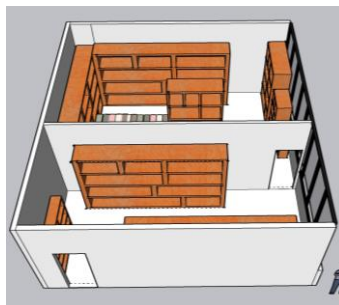


Figura 16. Vista lateral izquierda de la bodega.

4.1.1.4. Indicadores de la gestión del almacenamiento y resultados obtenidos.

En este caso específico, se emplearon las fichas de observación, las cuales estaban disponibles en el anexo 3 del documento. Asimismo, se utilizaron las Fichas de indicadores de la variable gestión de almacenamiento, las cuales se hallaban en el anexo 4. Estas fichas proporcionaron información detallada sobre los valores encontrados en los indicadores relevantes, así como las observaciones realizadas sobre los mismos durante el análisis. Esto permitió una evaluación exhaustiva de la gestión de almacenamiento, proporcionando datos concretos que sirvieron como base para la identificación de áreas de mejora y la formulación de estrategias de optimización.

En la Tabla 2 se observa la tabulación de los datos obteniendo los indicadores de la variable independiente obteniendo los siguientes datos:

Tabla 2. Indicadores de la gestión del almacenamiento y resultados obtenidos		
INDICADORES	Valores encontrados	Observación de cada indicador
Tipo de artículos	Artículos de limpieza, papelería, tecnología y diferentes artículos para la oficina.	Estos artículos no se encuentran almacenados de una manera correcta por la falta del espacio y señalética también no se le da mucha importancia a la bodega y el orden que esta debe tener.
Cantidad de artículos recibidos	15	Los Artículos Que Reingresan A La Bodega Son; Destapa cañerías 1h 10UNIDADES Lápiz Bicolor: 722 Unidades Cartulina A4: 247 Unidades Cera Liquida Piso: 18 Unidades Caja De Clips: 5 Unidades Discos Duros 1tb Normales:1 Unidad Grapadora Normal: 1 Unidad Maskin: 8 Unidades Porta clips: 5 Unidades Señaladores Tipo Bandera: 298 Unidades Sobre Blanco Tamaño Oficio: 86 Unidades Tóner Hp 130a Magenta: 1 Unidad Destapa cañerías IH: 5 Unidades Caja De Clips: 247 Unidades Maskin: 228 Unidades
Registro de información	de Se registran en el sistema mega.	Una vez el articulo sea ingresado a la bodega este es registrado en el sistema mega para

INDICADORES	Valores encontrados	Observación de cada indicador
		tener registro de las entradas, en el mes de julio 2023 se registró el ingreso de 15 artículos.
Documentos	Se reviven facturas	Estas son recibidas por el encargado de la bodega y guardadas en una carpeta.
Pedidos pendientes	8	Se tiene pendiente la entrega de 8 pedidos en los cuales se encuentran Materia de aseo, esto se debe a que los pedidos no pueden ser inmediatos ya que se hace concursos en los cuales se elige las mejores empresas.
Nivel de devoluciones	de 8,98%	Esto se debe a que de los 167 productos entregados en las diferentes áreas 15 de estos fueron devueltos a la bodega ya que presentaron fayas, se encontraban en mal estado o dejaron de funcionar.
Exactitud de la ubicación del producto	No se tiene una exactitud en la ubicación de los artículos.	No se tiene una exactitud en la ubicación de los productos debido a que estos son almacenado de una maneta empírica o apilados en un lugar del almacén.
Tasa de utilización del espacio	21%	Esto se debe a que el espacio de la bodega y las estanterías que están en este no están siendo ocupadas correcta mente como se puede ver en la Figura 9 en la cual se observa que hay espacios vacíos los cuales no están siendo ocupados por ningún artículo.
Layout	No se cuenta con un diseño de la bodega ni un mapa del entorno de la bodega.	
Tiempo promedio de detección y corrección de errores	407,15 minutos.	Esto se debe a que en algunos de los tiempos que se tomó en los tiempos de corrección y detección de error dentro de la bodega eran muy tardados, en algunas de estas correcciones se llegaban a tardar 48 horas lo cual ocasiona demoras para el resto de los procesos, esto se pude observar en el anexo 6.
Cumplimiento de los plazos de entrega	88%	Dado que los plazos de entrega no se están cumpliendo, de los 167 despachos en un mes, se lograron entregar a tiempo 147, mientras que 20 de ellos experimentaron demoras mayores a las previstas.

INDICADORES	Valores encontrados	Observación de cada indicador
Eficiencia en la gestión documental	Se entrega un documento llamado salidas de existencias.	Este documento es firmado por el encargado de cada área o el personal que hace el retiro de los artículos.
Nivel de cumplimiento en despachos	88%	Debido a que no se cumple con los plazos de entrega y de los 167 despachos en un mes se cumplió con 147 despachos entregados a tiempo y 20 de estos no se cumplieron en el tiempo requerido de las áreas que hacen el pedido.
Tiempo de búsqueda de productos	6,75 MINUTOS	El tiempo promedio de búsqueda de un artículo varía dependiendo de su ubicación. Algunos artículos cercanos pueden ubicarse en tan solo 3,3 minutos, mientras que otros cuya ubicación no está clara pueden demorar hasta 23,26 minutos en ser encontrados. Esta variación se puede observar en el anexo 7.
Tiempo de preparación de pedidos	8,58 MINUTOS	El tiempo de preparación de los pedidos varía debido a las demoras en algunos de ellos, que pueden extenderse hasta 19,91 minutos, mientras que en otros casos puede ser tan corto como 2,5 minutos. Esta variación se puede observar en el anexo 8
Uso de los Equipos de Protección Individual (EPIs)	No se cuenta con EPIs	La ausencia del uso de Equipos de Protección Individual (EPIs) en la bodega de bienes y activos representa una situación de riesgo que podría dar lugar a accidentes, con el potencial de afectar adversamente a los miembros del personal.
Tasa de errores de picking	11,97%	Esto se debe a que de las 167 órdenes se detectó errores en 20 de ellas lo que ocasiona de la tasa de errores sea el 11,97%.

4.1.1.4. Simulación estado actual.

Para la simulación del estado actual de la bodega se utilizó la metodología de simulación basada en (Law y Kelton , 2000) en la cual se siguieron las ocho fases de la misma entre ellas el diseño del sistema, la construcción del modelo, recolección de datos, implementación del modelo en la computadora, verificación y validación,

experimentación e interpretación y análisis de resultados estas ocho faces se aplican en esta parte de la investigación.

4.1.1.4.1. Proceso de simulación.

Se utilizó el programa *Flexsim* el cual es un software de simulación 3D utilizado para modelar y analizar sistemas complejos en diversas industrias, permite crear modelos virtuales para simular el comportamiento de procesos y sistemas, facilitando la toma de decisiones y la mejora de la eficiencia operativa.

En la elaboración del modelo se utilizó dos *source*, cuatro *queue*, un *processor* y un *combiner*, los *source* son los encargados de crear lo que en este caso son los productos, los *queue* las esperas en los cuales están los artículos hasta que estos sean requeridos en un proceso, el *processor* es el encargado del proceso de búsqueda y el *combiner* el cual es el encargado de agrupar los artículos.

Para usar los datos recopilados en la investigación como son los tiempos actuales de búsqueda y de preparación se ingresa estos en las tabla denominada *EmpiricalDistribution* búsqueda actual y *EmpiricalDistribution* preparación actual, Esto proporciona el tiempo de preparación actual de los artículos, con un promedio de 6,74 minutos para la búsqueda y 8,58 minutos para la preparación de cada conjunto de 5 artículos empaquetados para su entrega, para esto se ingresa a la aplicación y ubica en *Toolbox* y en la opción más de color verde, nos dirigimos al apartado de *Statistics* en el cual se escoge la opción *EmpiricalDistribution* como se muestra en la figura 17 e ingresamos los datos búsqueda y de preparación actual anexo 7 y 8.

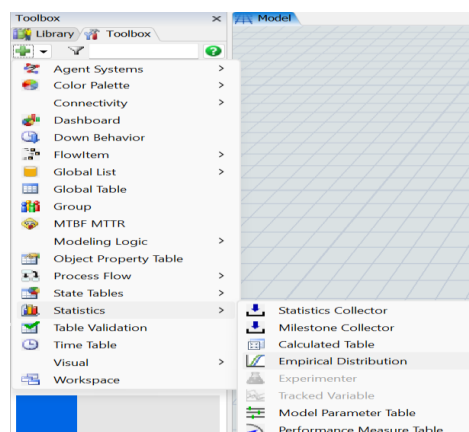


Figura 17. Ingreso de datos.

Una vez ingresado estos datos se procede a configurar los *Source* en el cual se especifica los tipos de productos que se tiene en la bodega ubicando los 134 de los cuales 44 son materiales de oficina, 40 de tecnología, 34 materiales de aseo y 16 materiales de obras, para esto se ingresa al *Source1* y en la parte de *Source* se coloca el tipo que se desea crear en este caso *box* y se escoge la opción *Arrival Schedule* y procedemos a crear la tabla como se mira en la figura 18.

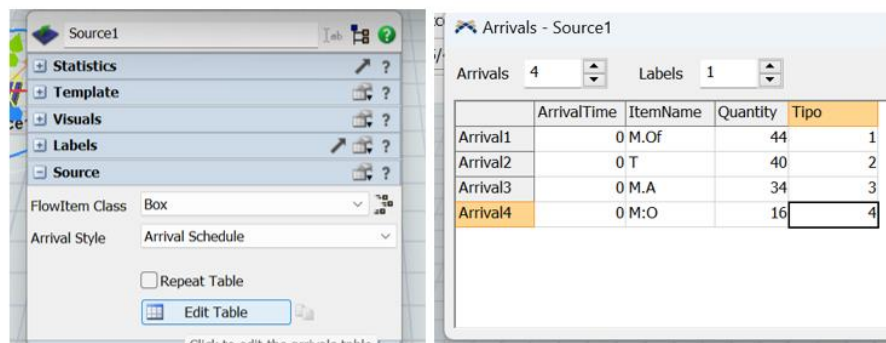


Figura 18. Ingreso de datos en el *Source1*.

También ingresamos en el *Source2* el cual lo ocuparemos para la salida de canastas las cuáles llevaran los 5 artículos una vez estas pasen por el proceso de preparación, se ingresó en la parte de *Source* y se escoge los *Tote* y a su vez la opción *arrival Sequence* como se mira en la figura 19.

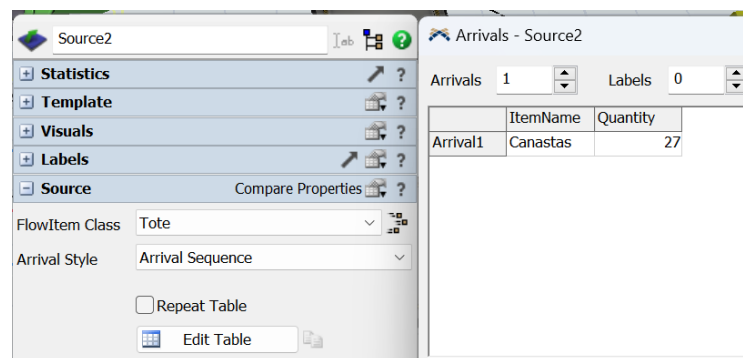


Figura 19. Ingreso de datos en el *Source2*.

Procedemos a ingresar los tiempos del "*EmpiricalDistribution* búsqueda actual" en el *processor* y se ingresa en la parte de *processor* colocando en el *Process time* la descripción "*Empirical("EmpiricalDistribution búsqueda actual").get(getstream(curren))*" como se refleja en la figura 20.

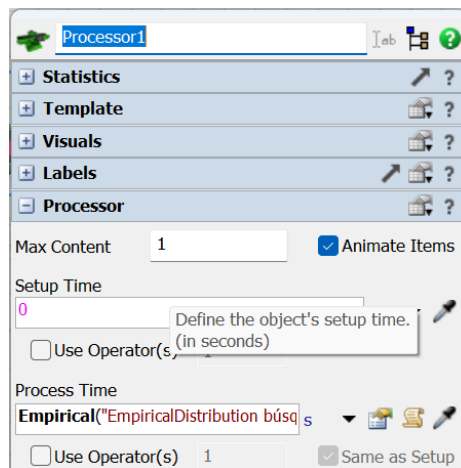


Figura 20. Configuración del processor.

De igual manera nos colocamos en el combiner para ingresarle los tiempos del “*EmpiricalDistribution* preparación actual” ingresando en la parte de Processor y en Process time colocamos la descripción: “*Empirical("EmpiricalDistribution preparación actual").get(getstream(curren))*” y en la opción Combiner se elige la opción *Join* y se indica que se unan 5 de estos artículos como se refleja en la figura 21.

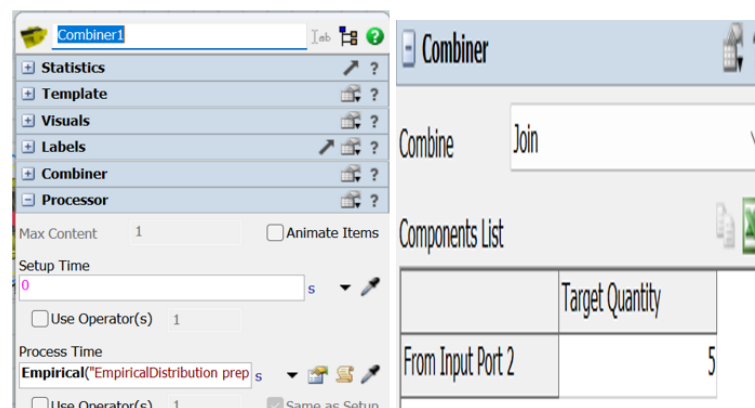


Figura 21. Configuración de combiner.

De esta manera se procede a simular durante un periodo de 4 horas. Esto se seleccionó estratégicamente al descubrir que el período de 8:00 a.m. a 12:00 p.m. presenta la mayor afluencia de pedidos, abarcando así las 4 horas críticas en las cuales la bodega experimenta una demanda más significativa.

La Figura 22 muestra la simulación del estado actual de la bodega, la cual involucra un *source* responsable de las salidas de diversos artículos, así como un *processor* encargado de la búsqueda de los mismos. En este *processor*, se ha integrado a su salida la tabla "EmpiricalDistribution búsqueda actual" para simular el tiempo requerido en este proceso. Además, hay un *combiner* encargado de agrupar los artículos, utilizando la tabla "EmpiricalDistribution preparación actual" en su salida para calcular el tiempo de preparación, con la especificación de agrupar 5 artículos por cada preparación.

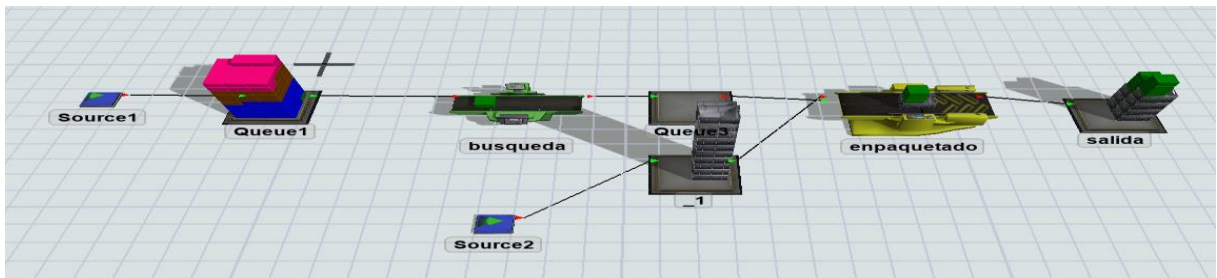


Figura 22. Simulación estado actual

En la Figura 23 se puede observar el desempeño durante un periodo de trabajo de 4 horas, enfocado en las operaciones de búsqueda y preparación de artículos. Durante este lapso, se lleva a cabo la búsqueda de un total de 39 artículos, y como resultado, se logra satisfacer la demanda de 7 pedidos, los cuales consisten en la preparación de 5 artículos cada uno para su posterior entrega.

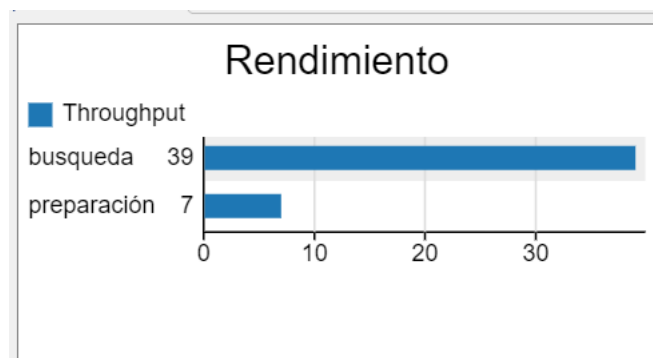


Figura 23. Rendimiento en la simulación estado actual

La Tabla 3 muestra el rendimiento y los promedios de los procesos del estado actual de la bodega de bienes y activos del GAD Tulcán.

Tabla 3. Rendimiento y promedio del estado actual.

Procesos	Rendimiento en horas	Promedio en minutos
Búsqueda	39 búsquedas en 4 horas	6,74 min
Preparación	7 pedidos preparados en 4 horas	8,58 min

4.1.2. Evaluación del manejo y control de inventario del área de bienes y activos del GAD de Tulcán.

4.1.2.1. Control de inventario.

Para evaluar el manejo y control del inventario, se procedió a identificar los procesos involucrados en el mismo. Esta identificación se llevó a cabo mediante la elaboración de un flujograma detallado, que representaba gráficamente todos los pasos y actividades relacionadas con la gestión del inventario, para comprender exhaustivamente cómo se llevaban a cabo estas operaciones, desde la recepción de los productos hasta su almacenamiento, distribución y registro. Esto permitió una visión integral de los procesos de inventario, facilitando la identificación de áreas de mejora y la implementación de estrategias más efectivas de manejo y control.

La Figura 24 indica el flujograma del control de inventarios de la bodega de bienes y activos que tiene el GAD de Tulcán según las actividades y procesos que hay dentro de la bodega

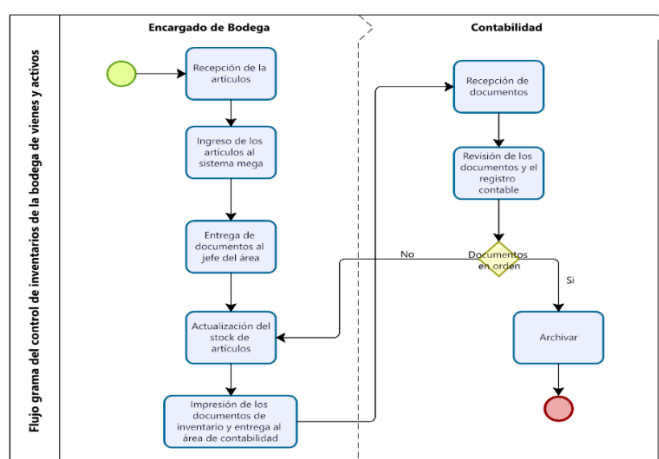


Figura 24. Flujo grama del control de inventarios de la bodega de bienes y activos

El análisis detallado del proceso el cual revela una brecha significativa en la gestión del inventario en el área, específicamente en lo relacionado con la recepción y

almacenamiento de los artículos. Esta deficiencia se evidencia por la ausencia de un control inadecuado del inventario, ya que no se realiza una revisión física exhaustiva en la bodega.

La falta de una revisión física periódica en la bodega puede conllevar a diversos problemas, como discrepancias entre los registros contables y la existencia real de artículos, posibles pérdidas por obsolescencia o deterioro, dificultad para localizar los artículos necesarios y, en última instancia, afectar la eficiencia operativa del área.

4.1.2.1.1. Portafolio de artículos

La empresa cuenta con una variada selección de productos que abarcan distintas categorías, como tecnología, artículos de aseo, suministros de oficina y materiales para obras. Esta amplia gama de artículos se adquiere como parte de la prestación de servicios y constituye un componente esencial de la operatividad de la empresa. Todos estos artículos se encuentran detalladamente especificados en la Tabla 4, que proporciona un exhaustivo desglose de cada artículo, facilitando así la gestión y control de inventario.

Tabla 4. Portafolio de artículos

Materiales De Oficinas	Tecnología	Materiales De Aseo	Materiales De Obras
Aguzador Manual Pq	Bolsa De Tinta WF Black 5790	Alcohol Antiséptico 70%	Boquillas Colgantes Plásticas
Lápiz Bicolor:	Cartucho Plotter Hp Yellow 82	Ambientador En Espray	Boquilla De Cerámica
Calculadora Sumadora 12 Dígitos	Cartucho Plotter Hp Magenta 82	Ambiental En Galón	Cautín.
Cartulina A4	Cartucho Plotter Hp Cyan 82	Galón Anti sarro	Caja De Mantenimiento
Carpeta Plástica 2 Anillos Lomo 4	Cartucho Para Impresora Hp45	Caneca Anti sarro	Condensador Arranque Blanco
Caja De Clips	Cartucho Para Impresora Hp10	Aprieta papeles	Juego De Destornilladores Pequeños
Crema Para Contar	Cartucho Impresora Hp 45	Atomizador	Diesel Galón
Dispensador De Cinta DvD's	Cartucho Hp 82 Cian Plotter Cartucho Hp 82 Magenta Plotter	Cepillo De Baño. Cera/Pisos De Madera	Estaño Gasolina Extra
Eferográficos	Cartucho Hp 82 Amarillo Plotter	Desengrasante	Manguera De Gas
Gomeros	Discos Duros 1tb Normales	Desinfectante Amonio Galón	Permatex
Gomeros En Barra	Fotoconductor Drum Copiadora	Destapa cañerías lh	Ponchadora
Grapadora Normal	Fuentes De Poder	Dispensador Papel Higiénico	Resina Ribbon
Caja Grapa 26/6 Normal	Memorias Flash	Dispensador De Jabón	Rollo Manguera De Media
Caja De Grapas 23/6 Industrial	Memorias Ram 8gb Ddr3	España Lavaplatos	
Legajadores Grandes Legajadores Pequeños Ligas	Memorias Ram 2g Ddr2 Mouse Kilos Polvo Recarga Tóner Samsung	España Manga Tejida Estropajo De Bronce Funda De Basura Ind. 35*47	
Marcador Para Cd	Revelador Copiadora Tp28	Funda De Basura Industrial 35*47	
Marcador Tiza Marcador Permanente	Teclados Tóner Hp 130a Black	Funda De Basura 23*28 X 10u Gel Antibacterial Galón	

Materiales De Oficinas	Tecnología	Materiales De Aseo	Materiales De Obras
Maskin Micro minas 05	Tóner Hp 130a Cyan Tóner Hp 130a Yellow	Guantes De Caucho. Hipoclorito De Sodio Al 10%	
Papel Carbón Pad mouse Estándar Papeleras Metálicas 2 Servicios	Tóner Hp 130a Magenta Tóner Copiadora Mp C300 Ricoh Tóner Ricoh Mp 4000 Negro	Jabón De Manos Lava Vajilla De 1000gr Limpiavidrios	
Juegos De Parlantes Perforadora Perforadora Genmes Industrial	Tóner Copiadora 2500ª Tóner Toshiba 2055-5055 Yellow Tóner Toshiba 2055 Black	Limpia Contactos. Limpia Muebles Papel Higiénico	
Pizarra 60*50cm Papel Millimetrado	Tóner Toshiba Magenta 2055 TÓNER TOSHIBA 2055 CYAN.	Recogedor De Basura REPUESTO DE TRAPEADOR MOPA	
Porta clips Papel Para Sumadora Reguladores Resaltador Resma De Papel Bond Sacapuntas Pq Cinta Adhesiva 18*25yard Señaladores Tipo Bandera Sobre Blanco Tamaño Oficio	TÓNER SAMSUNG ML 1210 Tóner Samsung MI 1210 Tóner Samsung MI 1710 D3 Tóner Samsungml-104 Tóner Xerox 250 Negro Tóner Xerox Negro Tóner Xerox Cyan Tóner Xerox Yellow Tóner Xerox Magenta	SET DE MOPA Tachos Para Basura Trapeador Plano 30-40 Cm	
Sobres Manila F6 Sobre Manila F4 Frascos De Tinta De Almohadilla			
Etiquetas De Seguridad Void			

Fuente: área de bienes y activos del GAD Tulcán

4.1.2.1.2. Nivel de ruptura de stock

En el análisis detallado de la gestión de inventario en la institución, se ha identificado un patrón preocupante. De las 167 ocasiones en las que se han realizado entregas de una amplia gama de artículos, un significativo 11.98% de estas ocasiones (un total de 20 entregas) han resultado en la falta de los artículos requeridos en la bodega.

Este hallazgo es crítico ya que la ausencia de los artículos necesarios en un número considerable de entregas implica un desafío en la cadena de suministro y un impacto potencial en la satisfacción de las diferentes áreas. La incapacidad para cumplir con las órdenes en un 11.98% de los casos refleja una posible brecha en el control del inventario, lo que puede ser atribuible a múltiples factores, desde inexactitudes en las previsiones de demanda hasta problemas en la planificación de pedidos y reabastecimiento.

Esta falta de disponibilidad de artículos en un porcentaje significativo de entregas no solo afecta la imagen de la institución, sino que también puede resultar en pérdida de tiempo. Es imperativo abordar esta situación de manera urgente para garantizar un control de inventario más eficiente y efectiva, asegurando que las diferentes áreas reciban sus artículos solicitados de manera oportuna.

4.1.2.1.3. Nivel de obsolescencia

Tras un análisis, se ha revelado que un porcentaje significativo, concretamente el 16,83% del inventario total de productos en la bodega, se considera obsoleto. Esta cifra se traduce en un valor monetario de 3389,6887 dólares dentro de un inventario general valorado en 20.146,2562 dólares.

La presencia de este nivel de obsolescencia dentro del inventario es un aspecto que merece una atención inmediata. Esta situación no solo representa una pérdida financiera, sino que también obstaculiza la eficiencia del flujo de trabajo y la capacidad de asignar recursos hacia artículos que tienen una mayor rotación y demanda en las diferentes áreas del GAD de Tulcán.

Es crucial implementar estrategias efectivas para abordar este inventario obsoleto. Esto podría involucrar acciones como la revisión de políticas de gestión de inventario,

identificación proactiva de artículos propensos a volverse obsoletos, y la implementación de tácticas para agilizar la liquidación o venta de estos artículos, ya sea a través de descuentos, campañas promocionales o acuerdos. de liquidación con proveedores.

La gestión eficiente de la obsolescencia no solo implica la minimización de pérdidas financieras directas, sino también la liberación de espacio de almacenamiento para productos más pedidos y la optimización de los recursos disponibles.

4.1.2.1.4. Nivel de rotación de inventario

Después de un análisis exhaustivo, se ha identificado que el nivel de rotación del inventario es del 9.44%. Esto se calcula en base al valor de los productos despachados, que asciende a 1941,0515 dólares, en relación con el valor promedio del inventario, evaluado en 20562,04975 dólares.

Este indicador de rotación del inventario es crucial para evaluar la eficiencia del control de inventario. Un nivel de rotación del 9.44% sugiere que una parte sustancial del inventario está siendo despachada en relación con el valor total del inventario promedio.

Una mayor rotación de inventario podría ser beneficiosa, ya que implicaría una circulación más rápida de los artículos, lo que a su vez liberaría capital para reinvertirlo en artículos más nuevos y de mayor demanda dentro de las diferentes áreas.

La optimización de la rotación del inventario no solo conlleva beneficios financieros al liberar capital inmovilizado, sino que también puede mejorar la satisfacción en las áreas al garantizar una disponibilidad constante de artículos. Este enfoque estratégico en el control de inventario puede mejorar la capacidad para adaptarse a las cambiantes demandas de las diferentes áreas del GAD.

4.1.2.1.5. Exactitud del recuento de inventario

Tras llevar a cabo un minucioso análisis, se ha revelado que la exactitud del recuento de inventario es del 9,84%. Esta discrepancia se evidencia al comparar el inventario

físico, que consta de 134 artículos, con el inventario registrado en el sistema, que refleja únicamente 122 artículos.

Una diferencia del 9,84% entre el recuento físico y el registro contable es un indicador crítico de posibles desafíos en el control de inventario. Esta discrepancia podría originarse por diversas razones, como errores en la entrada de datos, pérdida o robo de artículos, inexactitudes en el registro de movimientos de inventario, entre otros factores.

Es esencial abordar esta discrepancia de manera urgente para garantizar la integridad de los datos y la precisión del inventario. Estrategias como la realización de conteos cíclicos más frecuentes, la implementación de sistemas de seguimiento y registro más precisos, así como la capacitación del personal involucrado en el control de inventario podrían contribuir significativamente a reducir esta brecha entre el inventario físico y el registrado.

La mejora en la exactitud del recuento de inventario no solo fortalecerá la confianza en los procesos internos, sino que también permitirá una toma de decisiones más informada y precisa en relación con la gestión de *stock*, evitando pérdidas financieras y garantizando que haya artículos disponibles de manera constante.

4.1.2.1.6. Nivel de servicio

El nivel de servicio en el área de bienes y activos del GAD Tulcán se sitúa en un 88,02%. Este indicador se deriva de la entrega oportuna de 147 pedidos de un total de 167 solicitados.

Si bien este nivel de servicio refleja un desempeño razonablemente sólido, el hecho de que 20 pedidos no hayan sido entregados a tiempo es un área que merece una atención especial. Mejorar este indicador puede tener un impacto positivo en la eficiencia operativa.

Es esencial analizar las razones detrás de estos pedidos no entregados a tiempo. Puede haber factores que afecten la cadena de suministro, desde problemas en el

control de inventario hasta retrasos en la logística debido a que la bodega no se encuentra bien ordenada ni señalada.

Al mejorar el nivel de servicio y garantizar una entrega más consistente y adecuada de los pedidos, se fortalecerá la confianza de las diferentes áreas del GAD Tulcán para satisfacer sus necesidades de manera eficaz, además de optimizar los procesos internos y asegurar un flujo más eficiente de bienes y activos en la institución.

4.1.2.1.7. Inventario total

Durante el mes de septiembre, se llevó a cabo un recuento exhaustivo del inventario, debido a que en este mes debido a que es cuando la empresa facilitó la información, revelando un total de 134 artículos. Estos artículos se detallan y especifican en la Tabla 4, representando un valor total de 20,977,8433 dólares.

Este inventario detallado es esencial para evaluar la composición y el valor de nuestros activos en un momento específico. La identificación precisa de los artículos y su valor monetario brinda una visión clara de los recursos disponibles y es fundamental para una gestión efectiva de inventario y activos.

Este nivel de detalle permite monitorear la composición del inventario y tener una comprensión más profunda de los productos o activos disponibles en el mes de septiembre. Esta información es valiosa para tomar decisiones informadas sobre estrategias de compra, reabastecimiento y gestión de existencias, con el objetivo de optimizar la utilización de nuestros recursos y maximizar el valor de nuestros activos.

4.1.2.1.8. Costos de inventario

En la tabla 5, se detalla el desglose de los costos de inventario del Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) de Tulcán correspondientes al mes de agosto del 2023. Esta tabla incluye una clasificación detallada de los costos asociados con la adquisición de los artículos almacenados por la institución.

Tabla 5. Costos de inventario.

Costos de inventario		
Costo de adquisición al mes:		\$6.254,81
Costos de almacenamiento al mes:		\$21.677,84
Costo de los artículos:	\$20.977,84	
Costo del personal:	\$700,00	
Costos de obsolescencia al mes:		\$3.389,69
Total		\$31.322,34

Fuente: Área de bienes y activos del GAD Tulcán.

4.1.2.1.9. Tiempo de respuesta

En la Tabla 6 se observa el tiempo de respuesta del área se ha medido con precisión, y los resultados muestran un promedio de 407,15 minutos. Este valor se obtuvo mediante un meticuloso proceso de recolección de datos cronometrados que se llevó a cabo para evaluar la eficiencia y la capacidad de respuesta del equipo.

Esta métrica refleja el tiempo promedio que transcurre desde que se recibe una solicitud o se inicia un proceso hasta que se completa o se da una respuesta y se entrega el producto. Es un indicador clave para evaluar la eficacia operativa y la capacidad del área para satisfacer las necesidades de manera oportuna.

Analizar estos datos permitirá identificar posibles cuellos de botella, implementar estrategias para reducir los tiempos de respuesta, mejorar la eficiencia operativa y, en última instancia, ofrecer un servicio más ágil y efectivo a las diferentes áreas.

Tabla 6. El tiempo de respuesta

	minutos
	32,42
	46,52
	132,15
Tiempo de respuesta en minutos	93,55
	24,20
	45,17
	2880,00
	3,23
Promedio	407,15

4.1.2.1.10. Análisis ABC

4.1.2.1.10.1. Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto ofrece información detallada sobre la distribución de la provisión de artículos por parte de la institución. Este análisis se divide en tres categorías distintas, lo que permite comprender el impacto que estos productos tienen en los inventarios actuales. A través de este proceso, se obtuvo la siguiente perspectiva:

En la Tabla 7 se presenta un resumen del análisis ABC por costos de los artículos que se encuentran en la bodega de bienes y activos.

Tabla 7. Análisis ABC

	zona	costos totales de los artículos	Nº Artículos	% artículos	% Acum.	% inventario	%INV.A.
0 - 80%	A	\$16.778,86	37	28%	28%	79,98%	79,98%
80% - 95%	B	\$ 3.113,73	32	24%	51%	14,84%	94,83%
95% - 100%	C	\$ 1.085,24	65	49%	100%	5,17%	100,000%
	Total	\$20.977,84	134			100,00%	

Según la tabla 7, la categoría A abarca un 79,98% de los artículos, valorados en \$16.778,86, con un total de 37 unidades. La categoría B comprende el 14,84% de los artículos en inventario, valorados en \$ 3.113,73, con 32 unidades. Por último, la categoría C representa el 5,17% de los artículos en inventario, valorados en \$ 1.085,24, con un total de 65 unidades.

Es evidente que la mayor cantidad de artículos almacenados pertenece a la categoría C, representando el 49% del total. Esto revela la distribución predominante de los artículos en la bodega. Una estrategia óptima de ubicación basada en esta clasificación facilitaría el acceso y la movilización de los artículos. Sin embargo, la empresa no implementa este método debido a la falta de conocimiento al respecto. En la Tabla 8 se presenta todos los artículos que se encuentran en la categoría A después del análisis ABC.

Tabla 8. Artículos categoría A.

Nombre del artículo	Costo de inventario	Porcentaje	% Acumulado	Zona	% de la zona B
Etiquetas De Seguridad Void	\$1.912,96	9,11%	9,11%	A	
Resma De Papel Bond	\$1.782,00	8,49%	17,61%	A	
Funda De Basura Industrial 35*47	\$879,84	4,19%	21,80%	A	
Carpeta plástica 2 Anillos Lomo 4	\$761,60	3,63%	25,43%	A	
Tóner Xerox 250 Negro	\$638,40	3,04%	28,48%	A	
Papel Higiénico	\$622,28	2,96%	31,44%	A	
Guantes De Caucho.	\$547,79	2,61%	34,05%	A	
Tóner Copiadora 2500a	\$542,08	2,58%	36,64%	A	
Funda De Basura 23*28 X 10u	\$426,30	2,03%	38,67%	A	
Cartucho Para Impresora Hp10	\$399,41	1,90%	40,57%	A	
Ambientador En Espray	\$397,65	1,89%	42,47%	A	
Cartucho Hp 82 Cian Plotter	\$389,25	1,85%	44,33%	A	
Cartucho Hp 82 Magenta Plotter	\$389,25	1,85%	46,18%	A	
Cera/Pisos De Madera	\$389,25	1,85%	48,04%	A	
Fuentes De Poder	\$369,64	1,76%	49,80%	A	
Ambiental En Galón	\$362,87	1,73%	51,53%	A	
Tóner Ricoh Mp 4000 Negro	\$360,00	1,71%	53,24%	A	
Cartucho Impresora Hp 45	\$359,88	1,71%	54,96%	A	
Revelador Copiadora Tp28	\$351,00	1,67%	56,63%	A	79,98%
Jabón De Manos	\$346,02	1,64%	58,28%	A	
Cartucho Hp 82 Amarillo Plotter	\$346,00	1,64%	59,93%	A	
Tóner Samsung MI 1210	\$344,95	1,64%	61,58%	A	
Lava Vajilla De 1000gr	\$310,80	1,48%	63,06%	A	
Legajadores Grandes	\$308,10	1,46%	64,53%	A	
Trapeador Plano 30-40 Cm	\$307,74	1,46%	65,99%	A	
Tóner Toshiba Magenta 2055	\$291,20	1,38%	67,38%	A	
Tóner Toshiba 2055 Cyan.	\$291,20	1,38%	68,77%	A	
Tóner Toshiba 2055-5055 Yellow	\$276,86	1,32%	70,09%	A	
Cartucho Plotter Hp Yellow 82	\$258,72	1,23%	71,328%	A	
Cartucho Plotter Hp Magenta 82	\$258,72	1,23%	72,56%	A	
Cartucho Plotter Hp Cyan 82	\$258,66	1,23%	73,79%	A	
Tóner Toshiba 2055 Black	\$247,36	1,17%	74,97%	A	
Funda De Basura Ind. 35*47	\$246,00	1,17%	76,14%	A	
Set De Mopa	\$213,87	1,02%	77,16%	A	
Aprieta papeles	\$200,84	0,95%	78,12%	A	
Señaladores Tipo Bandera	\$197,98	0,94%	79,06%	A	
Tóner Samsung MI 1710 D3	\$192,40	0,91%	79,98%	A	

En la Tabla 8 se puede observar todos los artículos categorizados como A con el 79,98% de los artículos, valorados en \$16778,86, con un total de 37 artículos.

En la Tabla 9 se presenta todos los artículos que se encuentran en la categoría B después del análisis ABC.

Tabla 9. Artículos categoría B.

Nombre del artículo	Costo de inventario	porcentaje	% Acumulado	Zona	% de la zona B
Resina Ribbon	\$188,16	0,89%	80,88%	B	
Esferográficos	\$168,22	0,80%	81,68%	B	
Maskin	\$166,59	0,79%	82,47%	B	
Cartucho Para Impresora Hp45	\$160,00	0,76%	83,23%	B	
Gel Antibacterial Galón	\$155,00	0,73%	83,97%	B	
Bolsa De Tinta WF Black 5790	\$146,73	0,69%	84,67%	B	
Caja De Mantenimiento	\$140,40	0,66%	85,34%	B	
Tóner Samsungml-104	\$137,36	0,65%	86,00%	B	
Grapadora Normal	\$122,22	0,58%	86,58%	B	
Alcohol Antiséptico 70%	\$109,38	0,52%	87,10%	B	
Cuchillas De Limpieza Copiadora	\$105,00	0,50%	87,60%	B	
Fotoconductor Drum Copiadora	\$100,00	0,47%	88,08%	B	
Calculadora Sumadora 12 Dígitos	\$97,02	0,46%	88,54%	B	
Tóner Xerox Cyan	\$90,00	0,42%	88,97%	B	
Tóner Xerox Yellow	\$90,00	0,42%	89,40%	B	
Tóner Xerox Magenta	\$90,00	0,42%	89,83%	B	14,84%
Destapa cañerías lh	\$87,33	0,41%	90,24%	B	
Recogedor De Basura	\$82,28	0,39%	90,64%	B	
Tóner Samsung MI 1210	\$80,00	0,38%	91,02%	B	
Papelera Metálica 2 Servicios	\$75,00	0,35%	91,38%	B	
Crema Para Contar	\$74,48	0,35%	91,73%	B	
Limpia Muebles	\$73,10	0,34%	92,08%	B	
Caja Grapa 26/6 Normal	\$68,80	0,32%	92,41%	B	
Sobres Manila F6	\$64,35	0,30%	92,71%	B	
Tóner Xerox Negro	\$60,00	0,28%	93,00%	B	
Caneca Anti sarro	\$58,20	0,27%	93,28%	B	
Caja De Clips	\$57,55	0,27%	93,55%	B	
Limpiavidrios	\$54,00	0,25%	93,81%	B	
Tóner Hp 130a Cyan	\$53,56	0,25%	94,06%	B	
Tóner Hp 130a Yellow	\$53,56	0,25%	94,32%	B	
Tóner Hp 130a Magenta	\$53,56	0,25%	94,57%	B	
Tóner Hp 130a Black	\$51,92	0,24%	94,82%	B	

En la Tabla 9 se puede observar todos los artículos categorizados como B con el 14,84% de los artículos en inventario, valorados en \$31 13,73, con 32 unidades.

En la Tabla 10 se presenta todos los artículos que se encuentran en la categoría C después del análisis ABC.

Tabla 10. Artículos categoría C.

Nombre del artículo	Costo de inventario	porcentaje	% Acumulado	Zona	% de la zona C
Tóner Impresora Hp 12a	\$49,26	0,23%	95,06%	C	5,17%
Memorias Ram 8gb Ddr3	\$45,00	0,215%	95,276%	C	
Esponja Lavaplatos	\$42,64	0,203%	95,479%	C	
Cartulina A4	\$42,35	0,202%	95,681%	C	
Dvd's	\$41,71	0,199%	95,880%	C	
Rollo Manguera De Media	\$40,00	0,191%	96,071%	C	
Dispensador De Jabón	\$38,54	0,184%	96,254%	C	
Dispensador Papel Higiénico	\$37,72	0,180%	96,434%	C	
Pad mouse Estándar	\$35,74	0,170%	96,605%	C	
Repuesto De Trapeador Mopa	\$31,77	0,151%	96,756%	C	
Sobre Manila F4	\$30,30	0,144%	96,900%	C	
Juegos De Parlantes	\$30,00	0,143%	97,043%	C	
Kilos Polvo Recarga Tóner Samsung	\$29,20	0,139%	97,183%	C	
Lápiz Bicolor:	\$28,50	0,136%	97,318%	C	
Reguladores	\$28,08	0,134%	97,452%	C	
Cepillo De Baño.	\$25,38	0,121%	97,573%	C	
Memorias Ram 2g Ddr2	\$25,00	0,119%	97,693%	C	
Atomizador	\$23,87	0,114%	97,806%	C	
Frascos De Tinta De Almohadilla	\$23,67	0,113%	97,919%	C	
Marcador Permanente	\$22,02	0,105%	98,024%	C	
Juego De Destornilladores Pequeños	\$20,80	0,099%	98,123%	C	
Aguzador Manual Pq	\$20,55	0,098%	98,221%	C	5,17%
Ligas	\$18,92	0,090%	98,311%	C	
Legajadores Pequeños	\$18,76	0,089%	98,401%	C	
Cautín.	\$18,72	0,089%	98,490%	C	
Limpia Contactos.	\$18,20	0,087%	98,577%	C	
Ponchadora	\$18,20	0,087%	98,664%	C	
Sobre Blanco Tamaño Oficio	\$17,97	0,086%	98,749%	C	
Estaño	\$17,88	0,085%	98,834%	C	
Papel Para Sumadora	\$17,79	0,085%	98,919%	C	
Hipoclorito De Sodio Al 10%	\$16,77	0,080%	98,999%	C	
Gomeros	\$16,57	0,079%	99,078%	C	
Teclados	\$16,06	0,077%	99,155%	C	
Perforadora Genmes Industrial	\$16,00	0,076%	99,231%	C	
Marcador Para Cd	\$15,27	0,073%	99,304%	C	
Caja De Grapas 23/6 Industrial	\$15,15	0,072%	99,376%	C	
Boquilla De Cerámica	\$15,00	0,072%	99,448%	C	
Memorias Flash	\$13,80	0,066%	99,513%	C	
Gomeros En Barra	\$11,40	0,054%	99,568%	C	
Tóner Copiadora Mp C300 Ricoh	\$11,18	0,053%	99,621%	C	
Desengrasante	\$10,77	0,051%	99,672%	C	
Dispensador De Cinta	\$10,00	0,048%	99,720%	C	
Pizarra 60*50cm	\$8,99	0,043%	99,763%	C	

Nombre del articulo	Costo de inventario	porcentaje	% Acumulado	Zona	% de la zona C
Micro minas 05	\$8,52	0,041%	99,803%	C	
Resaltador	\$7,94	0,038%	99,841%	C	
Manguera De Gas	\$7,50	0,036%	99,877%	C	
Perforadora	\$4,41	0,021%	99,898%	C	
Papel Carbón	\$4,00	0,019%	99,917%	C	
Papel Milimétrico	\$3,00	0,014%	99,931%	C	
Marcador Tiza	\$2,80	0,013%	99,945%	C	
Porta clips	42,67	0,013%	99,957%	C	
Permatex	\$2,50	0,012%	99,969%	C	
Boquillas Colgantes Plásticas	\$2,25	0,011%	99,980%	C	
Cinta Adhesiva 18*25yard	42,18	0,010%	99,991%	C	
Esponja Manga Tejida	\$1,23	0,006%	99,996%	C	
Condensador Arranque Blanco	\$0,75	0,004%	100,00%	C	5,17%
Diesel Galón	\$0,0106	0,00%	100,00%	C	
Gasolina Extra	\$-0,0057	0,00%	100,00%	C	
Galón Anti sarro	\$0	0,00%	100,00%	C	
Desinfectante Amonio Galón	\$0	0,00%	100,00%	C	
Discos Duros 1tb Normales	\$0	0,00%	100,00%	C	
Estropajo De Bronce	\$0	0,00%	100,00%	C	
Mouse	\$0	0,00%	100,00%	C	
Sacapuntas Pq	\$0	0,00%	100,00%	C	
Tachos Para Basura	\$0	0,00%	100,00%	C	

Como se observa en la Tabla 10 se observa que la categoría C representa el 5,17% de los artículos en inventario, valorados en \$1085,24, con un total de 65 unidades.

En la Figura 25 se puede identificar los artículos por clasificación ABC, siendo A los artículos con un porcentaje de costo mayor en el inventario, los B de mediano costo y los de C son aquellos no generan un gran costo en el inventario o costo 0 como considerándose como obsoletos.

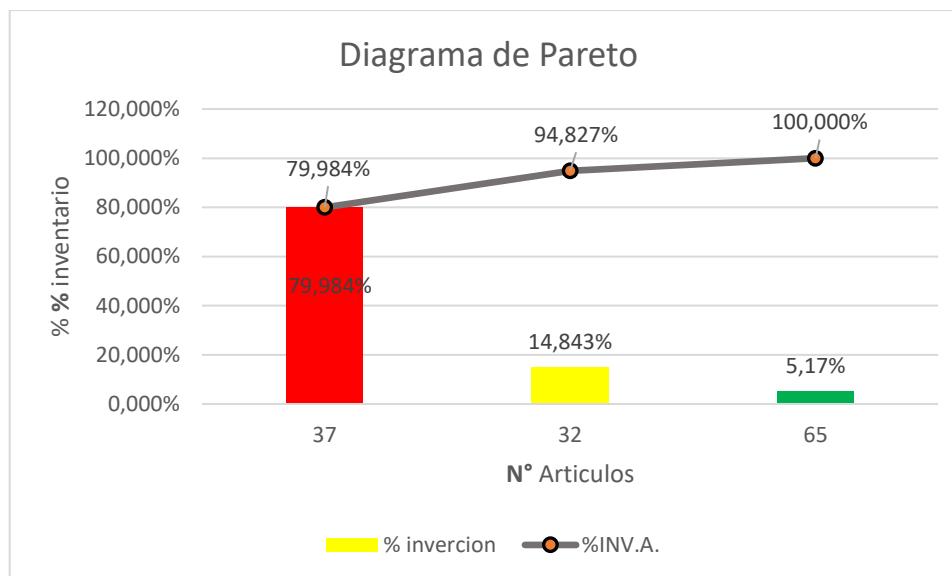


Figura 25. Diagrama de Pareto

4.1.2.2. Indicadores del control de inventario y resultados obtenidos.

En la Tabla 11 se observa la tabulación de los datos de los indicadores de la variable independiente obteniendo los siguientes datos:

Tabla 11. Indicadores del control de inventario y resultados obtenidos

Indicadores		
Control de inventario	Nivel de ruptura de stock	11,97%
	Nivel de obsolescencia	16,83%
	Nivel de rotación de inventario	9,44%
	Exactitud del recuento de inventario	9,84%

Esto se da debido a que de las 167 ocasiones en las que se han realizado entregas un total de 20 entregas han resultado en la falta de los productos requeridos en la bodega.

Esto se da debido a que se considera obsoleto un valor monetario de 3389,6887 dólares dentro de un inventario general valorado en 20.146,2562 dólares.

Esto se da debido a que el valor de los artículos despachados asciende a 1941,0515 dólares, en relación con el valor promedio del inventario, evaluado en 20562,04975 dólares.

Esta discrepancia se evidencia al comparar el inventario físico, que consta de 134 artículos, con el inventario registrado en el sistema, que refleja únicamente 122 artículos.

Nivel de servicio	88,02%	Este indicador se deriva de la entrega oportuna de 147 pedidos de un total de 167 solicitados.
Inventario total	134	Es el número de artículos que se tiene dentro de la bodega.
Costos de inventario	31322,342	Es el costo que se da por mantener los artículos dentro de la bodega lo cual se considera un costo demasiado elevado por el hecho de que algunos de estos artículos suelen demorar en ser pedidos o en salir de la bodega
Tiempo de respuesta	407,15MINUTOS	es un tiempo demasiado alto considerando que el tiempo de respuesta del área de Bienes y activos tiene tiempos menores como de 32 minutos lo cual se puede observar en la Tabla 5.

4.1.3. Rediseño y propuesta del sistema de gestión de almacenamiento para el control de inventarios en el área de bienes y activos del GAD de Tulcán.

Para la recolección de datos se usó la metodología SPL con los pasos de recopilación de datos, Análisis de flujo de materiales, Identificación de actividades clave, desarrollo de alternativas de diseño, evaluación y selección de la mejor opción.

La falta de un sistema de almacenamiento adecuado para los artículos en la bodega del área de bienes y activos ha desencadenado una serie de retrasos que afectan directamente a diversas áreas operativas del GAD de Tulcán. Esta carencia ha generado un impacto significativo en la eficiencia y operatividad general de la institución.

La falta de un método organizado y eficaz para almacenar los artículos esenciales implica dificultades en la ubicación y recuperación de los recursos necesarios para las distintas áreas del GAD. Esto provoca retrasos considerables en los procesos de suministro, afectando el funcionamiento diario y obstaculizando la capacidad del personal para realizar sus tareas de manera eficiente.

El rediseño del sistema de gestión de almacenamiento es esencial para aumentar la eficiencia, precisión y capacidad de respuesta de la empresa ante las demandas del

mercado, mejorando la rentabilidad y fortaleciendo la satisfacción tanto interna como externa.

Para abordar esta situación, se ha iniciado un proceso integral de mejora, comenzando por optimizar el flujo operativo en la bodega de bienes y activos. Esta etapa es fundamental para garantizar una gestión más eficiente y ordenada de los recursos almacenados.

El enfoque inicial implica la revisión detallada y la mejora del flujo de trabajo en la bodega. Esto incluye la reevaluación de los procesos de recepción, clasificación, almacenamiento y distribución de los artículos. Mediante la actualización y mejora del flujograma, se busca establecer un sistema más efectivo y sistemático que agilice las operaciones diarias.

En la Figura 26 se refleja una mejora significativa en los procesos operativos. Una de las actualizaciones más relevantes es la incorporación de un paso crucial: la revisión de los artículos al recibirlos y antes de su entrega. Este punto de control garantiza la calidad y el estado óptimo de los artículos almacenados y distribuidos.

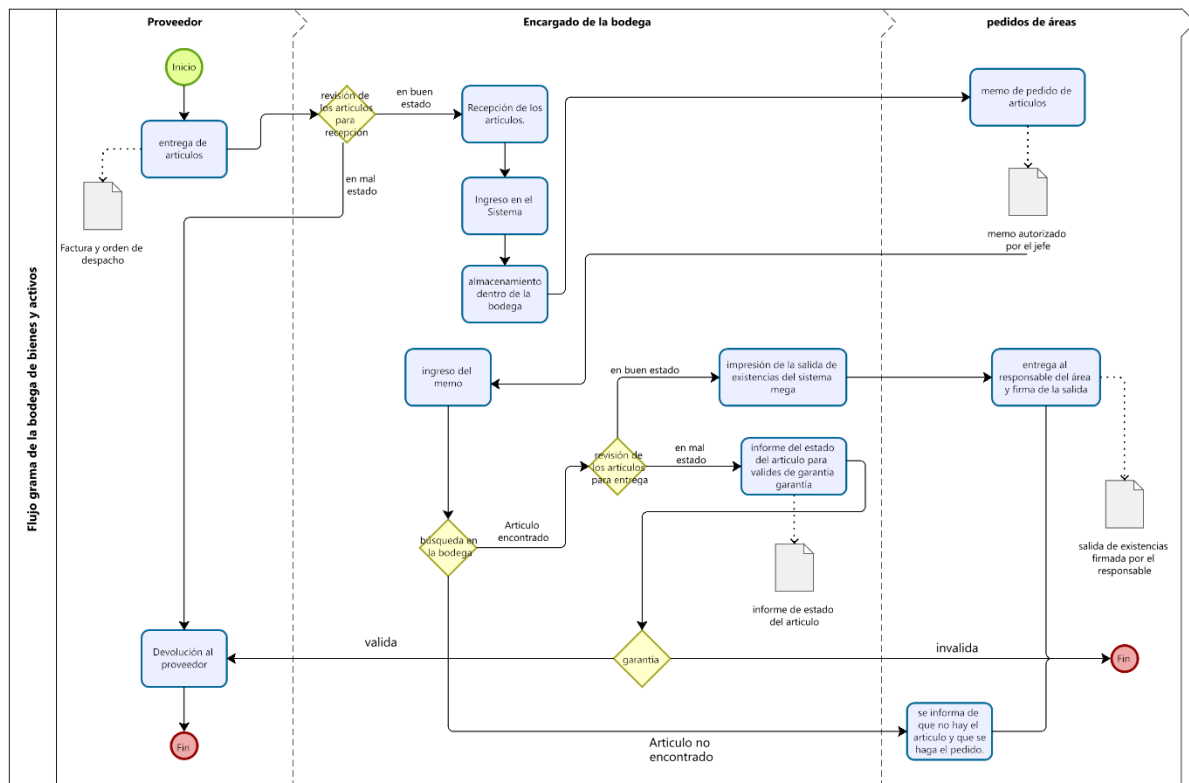


Figura 26. Rediseño y propuesta de flujograma de la bodega de bienes y activos.

Esta práctica se convierte en un eslabón esencial en la gestión de almacenamiento y control del inventario, ya que asegura que los artículos entregados estén en condiciones adecuadas para su uso o distribución. En caso de detectar cualquier defecto o anomalía en los artículos recibidos, se activa un protocolo para gestionar su reemplazo a través de la garantía correspondiente.

Esta mejora no solo se enfoca en mantener altos estándares de calidad, sino que también agiliza los procesos al minimizar la necesidad de retrabajos o correcciones posteriores debido a artículos defectuosos. Además, esta práctica fortalece la relación con proveedores al garantizar el cumplimiento de los términos de garantía y calidad pactados.

La implementación de esta revisión como parte del flujo operativo de la bodega de bienes y activos demuestra un compromiso con la excelencia en la gestión de inventario y la satisfacción del cliente interno, al asegurar que los recursos entregados estén en condiciones óptimas para su uso inmediato.

4.1.3.1. Funciones de la bodega de bienes y activos.

Tras detectar que no se siguen funciones específicas dentro de la bodega, se propone la implementación de cinco funciones fundamentales, ya que abarcan todas las etapas clave del proceso logístico. La implementación de estas funciones tiene como objetivo mejorar la eficiencia operativa, optimizar el flujo de trabajo y garantizar un manejo efectivo del inventario, para lo cual se propone considerar la Figura 27 la cual indica las funciones que debe tener la bodega de bienes y activos.



Figura 27. Propuesta de funciones de la bodega de bienes y activos.

Fuente: Aparicio, J. M. (2013, pág. 123).

En la bodega de bienes y activos, se ha identificado que ciertas tareas no se llevan a cabo o son excluidas del procedimiento. Esto genera un impacto significativo en la gestión del inventario, ya que la omisión o exclusión de estas actividades puede

desencadenar problemas en la trazabilidad de los artículos, la precisión de los registros y, en última instancia, afectar la eficiencia operativa del almacén. La importancia de realizar cada una de estas acciones radica en asegurar una gestión integral y precisa de los bienes, garantizando su adecuado seguimiento, control y mantenimiento dentro del flujo operativo de la bodega.

4.1.3.2. Tipo y dimensiones de estanterías.

Debido al deterioro y la susceptibilidad de daños de las estanterías de madera utilizadas, se plantea la implementación de estanterías metálicas como una solución alternativa. La decisión de realizar este cambio se basó en la necesidad de mejorar la resistencia y durabilidad del sistema de almacenamiento. Las estanterías metálicas ofrecían una mayor robustez y una capacidad para soportar cargas más pesadas, lo que las hace más adecuadas para el entorno de la bodega. Esta propuesta tiene como objetivo reducir los riesgos de daños en el inventario y mejorar la seguridad en el lugar de trabajo.

Se propone emplear estanterías metálicas que constan de cuatro compartimentos, diseñadas específicamente con una altura de 2,45 metros, un ancho de 0,7 metros y una longitud de 5,4 metros. Estas estanterías han sido seleccionadas debido a su capacidad para acomodar una amplia variedad de artículos y su capacidad de resistencia para soportar cargas diversas. Su estructura metálica proporciona la solidez necesaria para asegurar la estabilidad y seguridad de los productos almacenados. Además, las dimensiones precisas de estas estanterías están pensadas estratégicamente para aprovechar al máximo el espacio disponible en la bodega, optimizando así la capacidad de almacenamiento sin comprometer la accesibilidad ni la seguridad de los artículos, como se puede observar en la Figura 23.

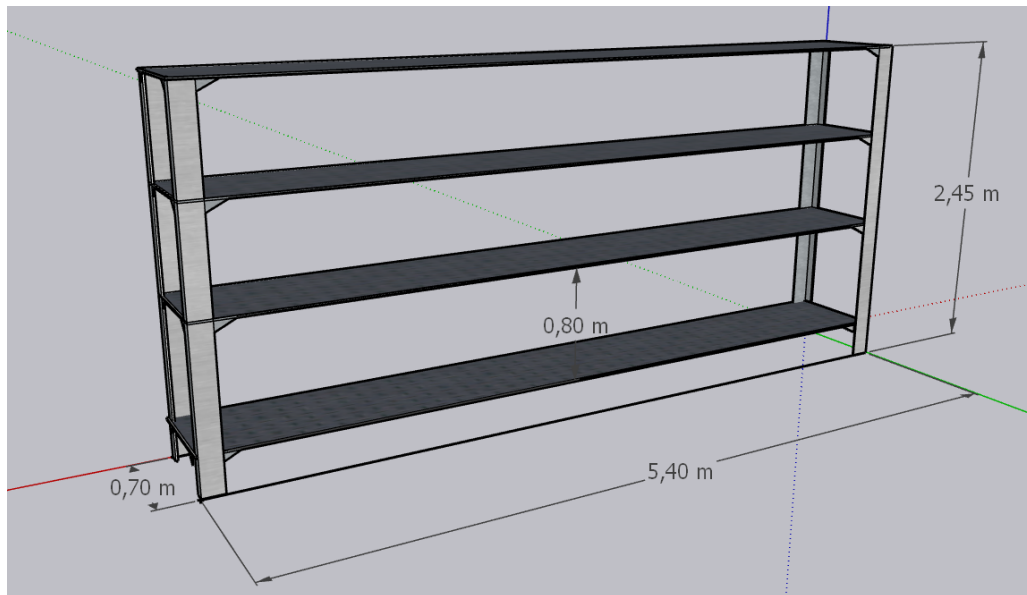


Figura 28. Rediseño y propuesta para el tipo y dimensiones de estanterías.

4.1.3.3. Distribución y asignación de espacios

La distribución del espacio se llevó a cabo tras analizar los datos recopilados durante la investigación para optimizar la disposición dentro de la bodega de los artículos. El objetivo principal fue mejorar la rapidez en la búsqueda de los artículos y así reducir los tiempos de entrega y así poder atender a más pedidos.

Para lograr esto, se empleó *Sketchup*, un programa que permitió modelar en 3D las dimensiones de la bodega. Esto facilitó una distribución óptima de estanterías y espacio, adaptándose a sus respectivos tamaños. La implementación de una señalización y un sistema de direccionamiento aprovechó al máximo el diseño de las plantas de la bodega, junto con la reubicación estratégica de estanterías para optimizar los espacios disponibles.

Durante la reubicación y redistribución, se consideraron criterios específicos de clasificación, como la clasificación ABC de costos de los artículos y la tipología del artículo, incluyendo materiales de oficina, tecnología, suministros de aseo y materiales de obras.

Las Figuras 29, 30 y 31 representan La sugerencia para la distribución estratégica en la bodega de bienes y activos utilizando como base el libro Operaciones de almacenaje de Varela, Hervás, y Rivas, (2013) en el cual nos menciona las distancias de los pasillos y los tipos de almacenamiento que se puede utilizar para una mayor

eficiencia en la búsqueda de los artículos y con la aplicación del método ABC de costos, el cual se emplea con el propósito de categorizar y organizar los distintos artículos, asegurando así una gestión más efectiva y óptima de los recursos almacenados.

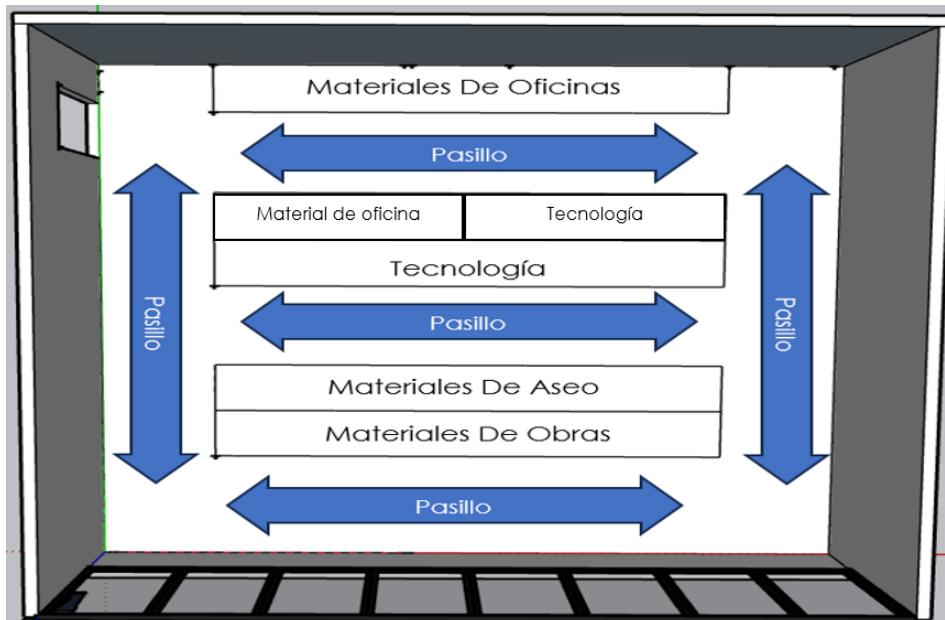


Figura 29. Rediseño y propuesta de distribución y almacenamiento.

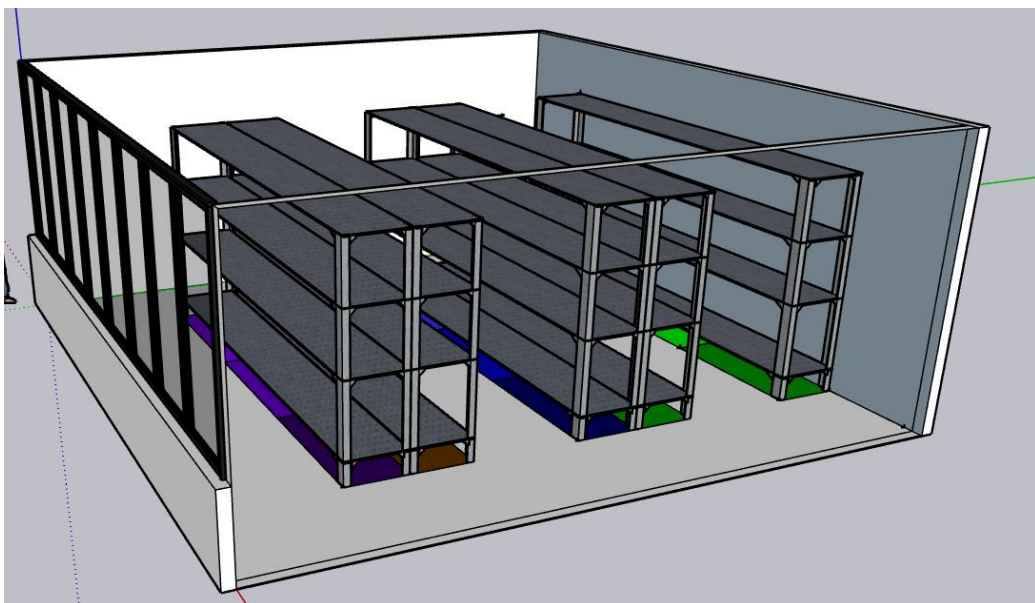


Figura 30. Rediseño y propuesta de distribución y almacenamiento.

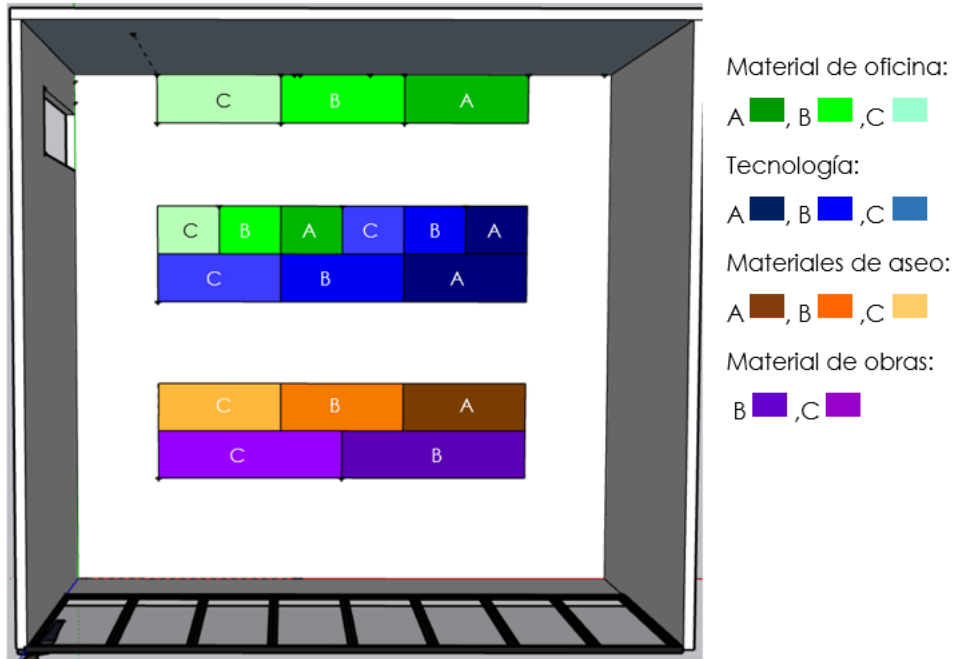


Figura 31. Rediseño y propuesta de distribución y almacenamiento.

4.1.3.4. Codificación de estanterías

El rediseño del sistema de codificación de las estanterías se fundamenta en el esquema presentado en la figura 31, el cual toma en consideración la diversidad de tipos de artículos almacenados. Esta reestructuración se basa en criterios tales como el costo de los productos, sus requisitos de seguridad y la naturaleza específica de cada uno de ellos. La finalidad primordial es establecer un método de organización que no solo optimice la distribución y el acceso a los artículos, sino que también asegure una gestión más eficiente y profesional de los productos dentro del entorno de la bodega. Esta nueva codificación, al adaptarse a las características individuales de cada artículo, no solo facilita la identificación y el almacenamiento, sino que también busca mejorar la seguridad, la precisión y la practicidad en la manipulación diaria de los elementos almacenados en las estanterías.

En las Figuras 32, 33 y 34 se presenta el rediseño y propuesta de la codificación de las estanterías y el tipo de productos que tendrá cada estantería basándose en lo indicado en el libro Operaciones de almacenaje de Varela, Hervás, y Rivas (2013).

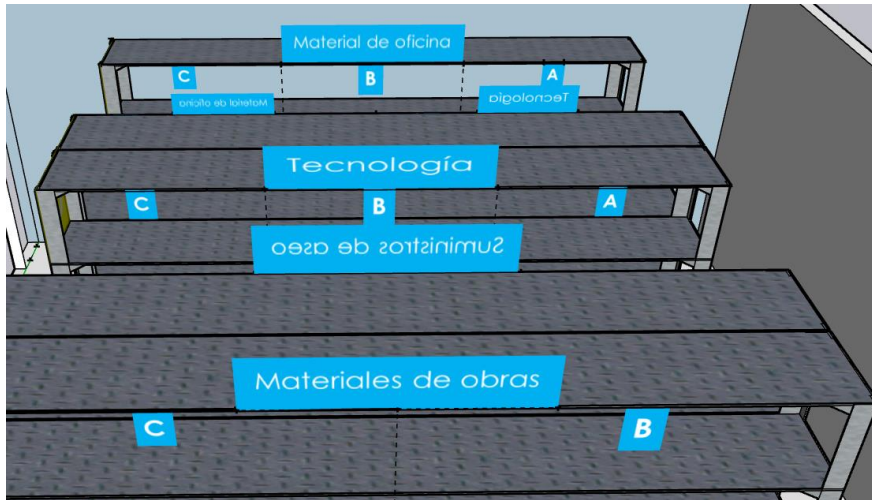


Figura 32. Rediseño y propuesta de Codificación de estanterías.

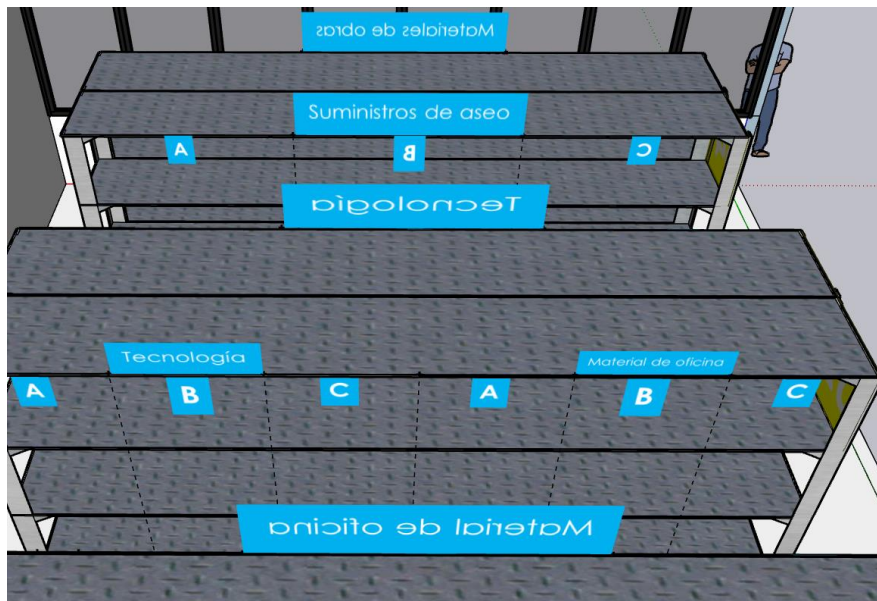


Figura 33. Rediseño y propuesta de Codificación de estanterías.

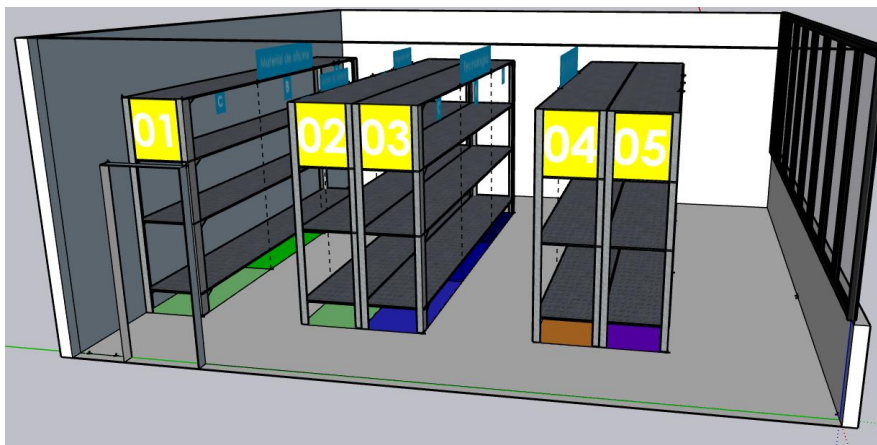


Figura 34. Rediseño y propuesta de Codificación de estanterías.

4.1.3.5. ABC en base a los tipos de artículos almacenados dentro de la bodega.

Se tomó en cuenta la clasificación de los productos según diferentes categorías, que incluyen materiales de oficina, tecnología, suministros de aseo y materiales de obras. Esta estratificación permite una organización más detallada y específica de los elementos dentro del inventario. Al categorizar los productos de esta manera, se facilita la identificación, el seguimiento y el control de los distintos tipos de ítems almacenados. Además, posibilita una gestión más eficiente al poder enfocarse en las necesidades particulares de cada grupo, optimizando así la distribución, el almacenamiento y la reposición de estos elementos en la bodega.

En la Tabla 12 se observa la tabulación de los datos por el ABC de costos de Materiales de oficina:

Tabla 12. Materiales De Oficinas por ABC de costos.

Código	Materiales De Oficinas	Zona
CARP006	Carpeta Plástica 2 Anillos Lomo 4	A
LEGA001	Legajadores Grandes	A
RESP001	Resma De Papel Bond	A
SEÑA003	Señaladores Tipo Bandera	A
VOID002	Etiquetas De Seguridad Void	A
CALC003	Calculadora Sumadora 12 Dígitos	B
CLIP001	Caja De Clips	B
CREM001	Crema Para Contar	B
ESFE001	Esferográficos	B
GRAP004	Grapadora Normal	B
GRAP005	Caja Grapa 26/6 Normal	B
MASQ001	Maskin	B
PAPE004	Papelera Metálica 2 Servicios	B
SOBM001	Sobres Manilla F6	B
AGUS001	Aguzador Manual Pq	C
BICO003	Lápiz Bicolor:	C
CAR4001	Cartulina A4	C
DCIN001	Dispensador De Cinta	C
DVDS001	Dvd's	C
GOMA001	Gomeros	C
GOMA002	Gomeros En Barra	C

Código	Materiales De Oficinas	Zona
GRAP008	Caja De Grapas 23/6 Industrial	C
LEPE001	Legajadores Pequeños	C
LIGA001	Ligas	C
MACD001	Marcador Para Cd	C
MARC001	Marcador Tiza	C
MARC002	Marcador Permanente	C
MINS001	Micro minas 05	C
PACA001	Papel Carbón	C
PADM001	Pad mouse Estándar	C
PARL001	Juegos De Parlantes	C
PERF001	Perforadora	C
PERF004	Perforadora Genmes Industrial	C
PIZA001	Pizarra 60*50cm	C
PMIL001	PAPEL Millimetrado	C
PORC001	Porta clips	C
PSUM001	Papel Para Sumadora	C
REGU001	Reguladores	C
RESA001	Resaltador	C
SACA005	Sacapuntas Pq	C
SCHO003	Cinta Adhesiva 18*25yard	C
SOBE002	Sobre Blanco Tamaño Oficio	C
SOBM005	Sobre Manila F4	C
TINT001	Frascos De Tinta De Almohadilla	C

En la Tabla 13 se observa la tabulación de los datos por el ABC de costos de Tecnología:

Tabla 13. Tecnología por ABC de costos.

Código	Tecnología	Zona
CAHP001	Cartucho Plotter Hp Yellow 82	A
CAHP002	Cartucho Plotter Hp Magenta 82	A
CAHP004	Cartucho Plotter Hp Cyan 82	A
CART004	Cartucho Para Impresora Hp10	A
CART018	Cartucho Impresora Hp 45	A
CART025	Cartucho Hp 82 Cian Plotter	A
CART026	Cartucho Hp 82 Magenta Plotter	A
CART027	Cartucho Hp 82 Amarillo Plotter	A
FUEN002	Fuentes De Poder	A

Código	Tecnología	Zona
REVE002	Revelador Copiadora Tp28	A
TONE004	tóner Ricoh Mp 4000 Negro	A
TONE017	tóner Copiadora 2500a	A
TOSH001	Tóner Toshiba 2055-5055 Yellow	A
TOSH004	Tóner Toshiba 2055 Black	A
TOSH005	Tóner Toshiba Magenta 2055	A
TOSH006	Tóner Toshiba 2055 Cyan.	A
TSAM003	Tóner Samsung MI 1210	A
TSAM003	Tóner Samsung MI 1210	A
TSAM012	Tóner Samsung MI 1710 D3	A
XERO003	Tóner Xerox 250 Negro	A
BOLS002	Bolsa De Tinta WF Black 5790	B
CART003	Cartucho Para Impresora Hp45	B
FOTO002	Fotoconductor Drum Copiadora	B
TOHP023	Tóner Hp 130a Black	B
TOHP024	Tóner Hp 130a Cyan	B
TOHP025	Tóner Hp 130a Yellow	B
TOHP026	Tóner Hp 130a Magenta	B
TSAM014	Tóner Samsungml-104	B
XERO004	Tóner Xerox Negro	B
XERO005	Tóner Xerox Cyan	B
XERO006	Tóner Xerox Yellow	B
XERO007	Tóner Xerox Magenta	B
DISC010	Discos Duros 1tb Normales	C
MEMO001	Memorias Flash	C
MEMO003	Memorias Ram 8gb Ddr3	C
MEMO004	Memorias Ram 2g Ddr2	C
MOUS001	Mouse	C
PSAM001	Kilos Polvo Recarga Tóner Samsung	C
TECL001	Teclados	C
TOMP001	Tóner Copiadora Mp C300 Ricoh	C

En la Tabla 14 se observa la tabulación de los datos por el ABC de costos de Materiales De Aseo:

Tabla 14. Materiales De Aseo por ABC de costos.

Código	Materiales De Aseo	Zona
AMBI001	Ambientador En Espray	A
AMBI003	Ambiental En Galón	A
APRI001	Aprieta papeles	A
CERA001	Cera/Pisos De Madera	A

Código	Materiales De Aseo	Zona
FUND002	Funda De Basura Ind. 35*47	A
FUND006	Funda De Basura Industrial 35*47	A
FUND008	Funda De Basura 23*28 X 10u	A
GUAN007	Guantes De Caucho.	A
JABO002	Jabón De Manos	A
LAVA002	Lava Vajilla De 1000gr	A
PAPE001	Papel Higiénico	A
SETM001	SET DE MOPA	A
TRAP003	Trapeador Plano 30-40 Cm	A
ALCO003	Alcohol Antiséptico 70%	B
ANTI004	Caneca Anti sarro	B
DEST002	Destapa cañerías lh	B
GELA004	Gel Antibacterial Galón	B
LIMP001	Limpiavidrios	B
LMUE001	Limpia Muebles	B
RECO002	Recogedor De Basura	B
ANTI001	Galón Anti sarro	C
ATOM001	Atomizador	C
CEPI007	Cepillo De Baño.	C
DESE001	Desengrasante	C
DESI003	Desinfectante Amonio Galón	C
DISP003	Dispensador Papel Higiénico	C
DISP005	Dispensador De Jabón	C
ESPO001	Esponja Lavaplatos	C
ESPO003	Esponja Manga Tejida	C
ESTR004	Estropajo De Bronce	C
HIPO001	Hipoclorito De Sodio Al 10%	C
LIMP007	Limpia Contactos.	C
RESE001	REPUESTO DE TRAPEADOR MOPA	C
TACH001	Tachos Para Basura	C

En la Tabla 15 se observa la tabulación de los datos por el ABC de costos de Materia De Obras:

Tabla 15. Materiales De Obras por ABC de costos.

Código	Materiales De Obras	Zona
CAJA003	Caja De Mantenimiento	B
RESI002	Resina Ribbon	B
BOQU001	Boquillas Colgantes Plásticas	C

Código	Materiales De Obras	Zona
BOQU002	Boquilla De Cerámica	C
CAUT002	Cautín.	C
COND002	Condensador Arranque Blanco	C
DEST005	Juego De Destornilladores Pequeños	C
DIES003	Diesel Galón	C
ESTA002	Estaño	C
GASO002	Gasolina Extra	C
MANG045	Manguera De Gas	C
PERM001	Permatex	C
PONC002	Ponchadora	C
ROLL004	Rollo Manguera De Media	C

Con el objetivo de garantizar la seguridad y la facilidad de manejo de los artículos, se procedió a ubicar cada uno de ellos en las áreas predefinidas para su almacenamiento dentro de la bodega de bienes y activos figura 26. Esta medida se implementó con la finalidad de salvaguardar la integridad de los productos y facilitar su acceso y manipulación de manera eficiente. Al asignar áreas específicas para cada tipo de artículo, se promueve una organización estructurada que reduce el riesgo de daños, pérdidas o confusiones durante el proceso de gestión de inventario. Además, esta disposición contribuye a optimizar el flujo operativo al permitir una ubicación clara y accesible para cada elemento, mejorando así la logística interna y la efectividad en la gestión diaria de la bodega.

4.1.3.6. Propuesta para uso de los Equipos de Protección Individual (EPIs) en la bodega de bienes y activos.

Con el propósito de salvaguardar la integridad y bienestar de aquellos individuos presentes en la bodega, resulta imperativo instaurar el empleo de Equipos de Protección Individual (EPIs). La implementación de estos dispositivos no solo contribuye a preservar la seguridad de los trabajadores, sino que también se erige como un pilar fundamental para mantener un entorno laboral libre de riesgos y amenazas.

La utilización adecuada de los EPIs se erige como una medida esencial, ya que estos dispositivos se diseñan específicamente para mitigar potenciales peligros y minimizar la exposición a factores de riesgo presentes en el entorno de trabajo. Desde


resguardos oculares hasta prendas de protección especializadas, los EPIs desempeñan un papel crucial al proporcionar una barrera eficaz contra posibles accidentes, sustancias peligrosas o condiciones adversas.

Asimismo, la adopción de esta práctica se traduce en un compromiso tangible con la seguridad ocupacional, promoviendo un ambiente laboral que valora la salud y el bienestar de su fuerza laboral. Al incorporar estos dispositivos de manera sistemática, se establece un estándar elevado en términos de prevención de accidentes, creando un entorno de trabajo en el que la protección personal se considera una prioridad ineludible.

La Tabla 16 se muestra los EPIs que se debe usar en la bodega para la seguridad implementación proactiva de Equipos de Protección Individual no solo resguarda la seguridad física y mental de los trabajadores en la bodega, sino que también instaura una cultura de seguridad que se traduce en beneficios a largo plazo para todos los involucrados en el ámbito laboral.

Tabla 16. Propuesta para uso de los Equipos de Protección Individual (EPIs) en la bodega de bienes y activos.

<p>Protección de la cabeza. Casco de seguridad, prenda de protección para la cabeza, etc.</p>		<p>Protección del cuerpo. Uso de un mono con mangas, amplio y cómodo para la conducción y adaptación de las condiciones del almacén. Deben evitarse los bolsillos (que pueden engancharse, etc.).</p>	
<p>Protección de los ojos. Gafas de sol (si se trabaja en un almacén a ciclo abierto) o gafas especiales para el trabajo con productos peligrosos o ante posibles alergias oculares.</p>		<p>Protección de las Manos. Para las Manos son necesarios guantes resistentes y flexibles.</p>	
<p>Protección de los pies. Calzado antideslizante, que actúe contra el calor, el frío, etc.</p>		<p>Protección del tronco. Se pueden requerir chalecos especiales y chalecos reflectantes.</p>	

<p>Protección del cuerpo.</p> <p>Protección total del cuerpo: en zonas de circulación con el pavimento poco uniforme es necesaria la utilización de un cinturón de seguridad.</p>		<p>Protección de los oídos</p> <p>Tapones, orejeras, cascos antruidos, etc.</p>	
--	---	--	---

Fuente: Varela, Hervás, y Rivas, (2013, pág. 219).

4.1.3.7. Simulación de búsqueda y preparación de artículos.

Para simular eficientemente la búsqueda y preparación de artículos en la bodega del GAD Tulcán, se aplicó la metodología de simulación de Law y Kelton (2000), abarcando ocho fases cruciales: diseño del sistema, construcción del modelo, recolección de datos, implementación del modelo en la computadora, verificación y validación, experimentación, interpretación y análisis de resultados. Este proceso involucró un total de 30 iteraciones. Durante estas simulaciones, se observó que el tiempo promedio dedicado a la búsqueda de artículos fue de aproximadamente 3,43 minutos por instancia, mientras que para la preparación de pedidos en las 30 repeticiones se obtuvo un promedio de 6,36 minutos, como se detalla en el anexo 9.

La recopilación y análisis de estos datos resultan fundamentales para optimizar los procesos logísticos y mejorar la eficiencia en la gestión de la bodega. La información generada mediante estas simulaciones la cual se realizó de 30 puntos de la bodega a la salida de la misma y las 30 repeticiones de empaquetado de diversos artículos las cuales a se integra en la el simulado de Flexsim con dos tablas denominadas *EmpiricalDistribution* búsqueda y *EmpiricalDistribution* preparación, proporcionando así una herramienta valiosa para la toma de decisiones informadas y la implementación de estrategias que contribuyan a la mejora continua de las operaciones del GAD Tulcán.

Para esta simulación se utilizó el programa *Flexsim* el cual es un *software* de simulación 3D utilizado para modelar y analizar sistemas complejos en diversas industrias, permite crear modelos virtuales para simular el comportamiento de procesos y sistemas, facilitando la toma de decisiones y la mejora de la eficiencia operativa.

En la elaboración del modelo se utilizó dos *source*, cuatro *queue*, cuatro *estanterías*, un *processor* y un *combiner*, los *source* son los encargados de crear lo que en este caso son los productos, los *queue* las esperas en los cuales están los artículos hasta que estos sean requeridos en un proceso, el *processor* es el encargado del proceso de búsqueda y el *combiner* el cual es el encargado de agrupar los artículos.

Para usar los datos recopilados como son los tiempos de búsqueda y de preparación cronometrados, se ingresa estos en las tabla denominada *EmpiricalDistribution* búsqueda y *EmpiricalDistribution* preparación.

Al abrir aplicación nos aparece el apartado denominado *Toolbox* y en la opción más de color verde, nos dirigimos al apartado de *Statistics* en el cual se escoge la opción *EmpiricalDistribution* como se muestra en la figura 35 e ingresamos los datos búsqueda y de preparación anexo 9.

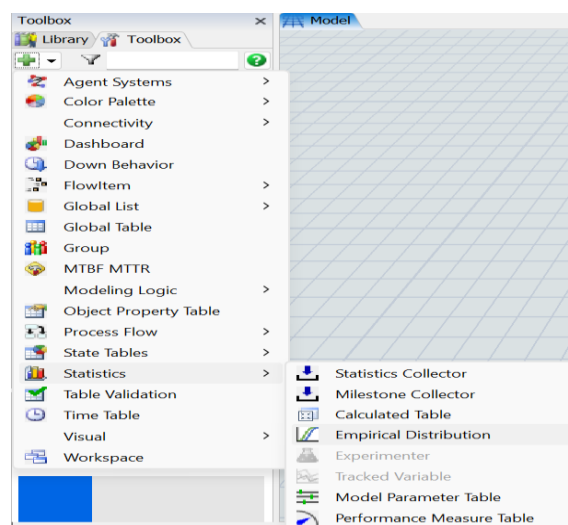


Figura 35. Ingreso de datos de tiempos de preparación y búsqueda.

Una vez ingresado estos datos se procede a configurar los *Source1* en el cual se especifica los tipos de productos que se tiene en la bodega ubicando los 134 de los cuales 44 son materiales de oficina, 40 de tecnología, 34 materiales de aseo y 16 materiales de obras, para esto se ingresa al *Source1* y en la parte de *Source* se coloca el tipo que se desea crear en este caso *box* y se escoge la opción *Arrival Schedule* y procedemos a crear la tabla como se mira en la figura 36.

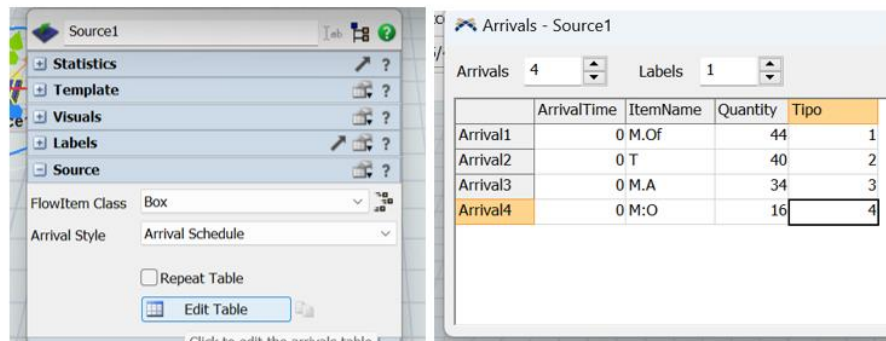


Figura 36. Ingreso de datos en el *Source 1*.

También ingresamos en el *Source2* el cual lo ocuparemos para la salida de canastas las cuáles llevaran los 5 artículos una vez estas pasen por el proceso de preparación, se ingresó en la parte de *Source* y se escoge los *Tote* y a su vez la opción *arrival Sequence* como se mira en la figura 37.

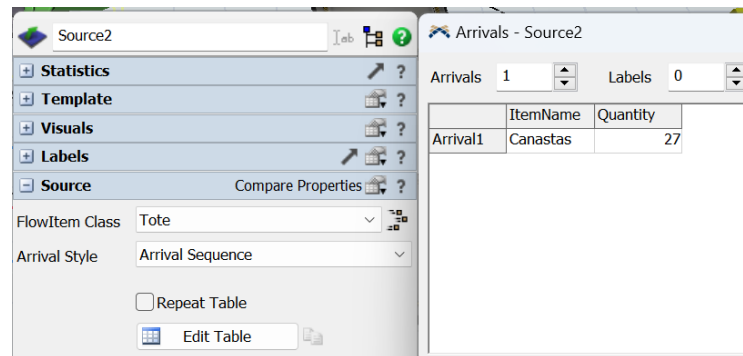


Figura 37. Ingreso de datos en el *Source2*.

Procedemos a ingresar los tiempos del "*EmpiricalDistribution* búsqueda actual" en el *processor* y se ingresa en la parte de *processor* colocando en el *Process time* la descripción "*Empirical("EmpiricalDistribution búsqueda").get(getstream(curren))*" como se refleja en la figura 38.

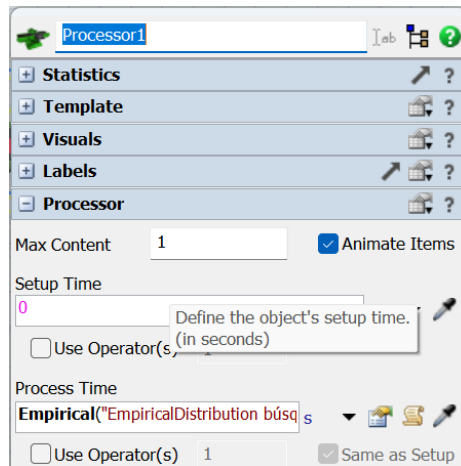


Figura 38. Configuración del processor de búsqueda.

De igual manera nos colocamos en el combiner para ingresarle los tiempos del "EmpiricalDistribution preparación actual" ingresando en la parte de Processor y en Process time colocamos la descripción: "Empirical("EmpiricalDistribution preparación").get(getstream(curren))" y en la opción Combiner se elige la opción Join y se indica que se unan 5 de estos artículos como se refleja en la figura 39.

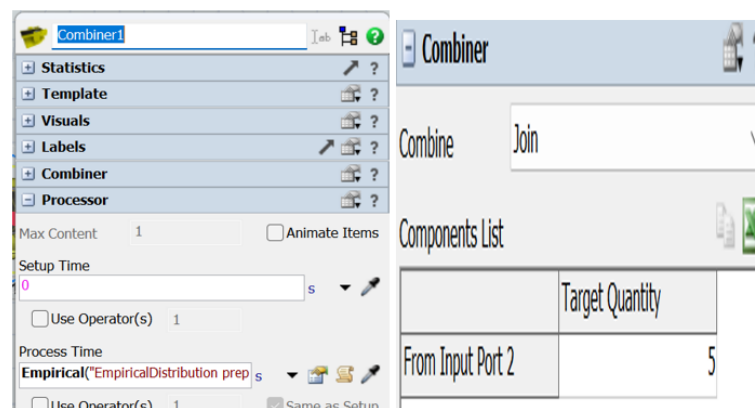


Figura 39. Configuración de combiner preparación.

De esta manera se procede a simular durante un periodo de 4 horas. Esto se seleccionó estratégicamente al descubrir que el período de 8:00 a.m. a 12:00 p.m. presenta la mayor afluencia de pedidos, abarcando así las 4 horas críticas en las cuales la bodega experimenta una demanda más significativa.

En la Figura 40 se presenta la simulación una vez aplicado el rediseño propuesto de la bodega, con tiempos cronometrados durante la búsqueda y preparación de los

artículos, como se detalla en el anexo 9, con un promedio de 3,43 minutos en la búsqueda y 6,36 minutos en la preparación por cada 5 artículos empaquetados o preparados para su entrega. Este rediseño incluye dos *source* responsable de las salidas de diferentes tipos de artículos y de canastillas, así como estanterías donde se indica que los artículos entran según su tipo. Un *processor* encargado de la búsqueda de los artículos, utilizando en su salida la tabla "*EmpiricalDistribution búsqueda*" para simular el tiempo requerido en este proceso. Además, hay un *combiner* encargado de agrupar los artículos, utilizando en su salida la tabla "*EmpiricalDistribution preparación*" y especificando que se agrupen 5 artículos por cada preparación, lo que proporciona el tiempo necesario para esta etapa.

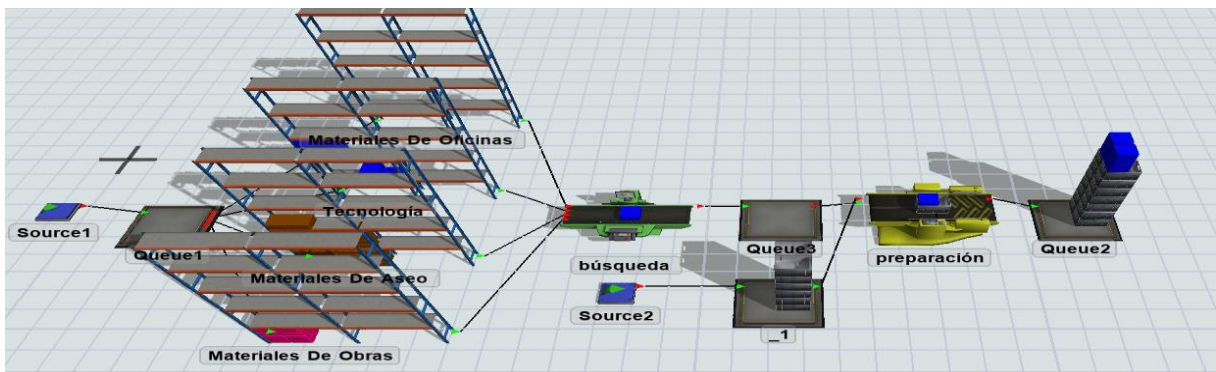


Figura 40. Simulación del rediseño propuesto.

En la Figura 41 se puede observar el desempeño durante un periodo de trabajo de 4 horas, enfocado en las operaciones de búsqueda y preparación de artículos. Durante este lapso, se lleva a cabo la búsqueda de un total de 72 artículos, y como resultado, se logra satisfacer la demanda de 14 pedidos, los cuales consisten en la preparación de 5 artículos cada uno para su posterior entrega.

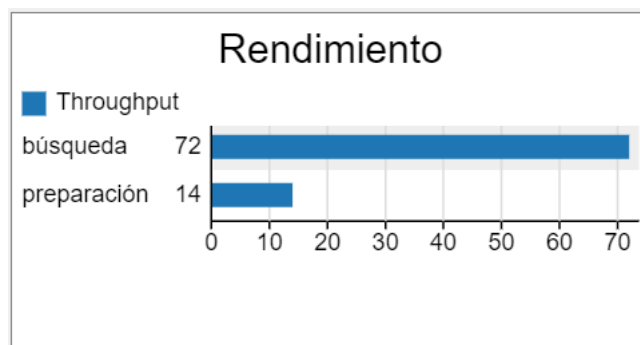


Figura 41. Rendimiento en la simulación del rediseño propuesto.

La Tabla 17 se muestra el rendimiento y los promedios de los procesos del rediseño propuesto de la bodega de bienes y activos del GAD Tulcán.

Tabla 17. Rendimiento y promedio de la simulación del rediseño propuesto.

Procesos	Rendimiento	Promedio
Búsqueda	72 búsquedas en 4 horas	3,43
Preparación	14 pedidos preparados en 4 horas	6,36

4.2. DISCUSIÓN

4.2.1. ¿Cuáles es la situación actual de la gestión del almacenamiento en la bodega de bienes y activos del GAD de Tulcán?

Basándose en los resultados expuestos, se revela que la gestión del almacenamiento en la bodega de bienes y activos del GAD de Tulcán atraviesa una problemática de desorden. Según Erazo Villarreal (2020), "debido a que el lugar de almacenamiento se encuentra desorganizado y tanto los productos como los trabajadores están expuestos a sufrir algún tipo de percance" (pág. 110), lo cual constata la ausencia de un control adecuado sobre los artículos recibidos y almacenados en el área, lo que se traduce en la falta de un adecuado almacenamiento y revisión exhaustiva tanto en el momento de su recepción como en su posterior traslado a otras áreas dentro del GAD de Tulcán.

Esta carencia de control ha generado retrasos significativos, afectando diversas áreas operativas del GAD de Tulcán y ejerciendo un impacto negativo en la eficiencia y operatividad general de la institución. Además, se ha identificado que la bodega carece de un sistema de almacenamiento adecuado y de un control de inventario eficiente, dando lugar a problemas como pérdidas, demoras en la localización de bienes, acumulación innecesaria de inventario y tiempos de entrega tardíos, entre otros inconvenientes.

4.2.2. ¿Cómo se maneja el control de inventarios en el área de bienes y activos del GAD de Tulcán?

De acuerdo con los hallazgos presentados, la gestión de inventarios en el área de bienes y activos del GAD de Tulcán revela deficiencias sustanciales. Se constata la

carencia de un sistema de almacenamiento apropiado y la ausencia de un control de inventario efectivo, dando origen a una serie de problemáticas tales como pérdidas de bienes, demoras en la localización de artículos, acumulación innecesaria, y entregas tardías, entre otras.

Adicionalmente, se ha identificado la falta de un control adecuado sobre los artículos recibidos y almacenados en el área, lo que resulta en la omisión de revisiones tanto en el momento de la recepción como en su posterior traslado a otras secciones del GAD de Tulcán para. Este descuido incide directamente en las dificultades para ubicar y recuperar los recursos necesarios para las distintas áreas del GAD, generando retrasos considerables en los procesos de suministro.

La implementación de un sistema de almacenamiento eficiente y la aplicación de un riguroso control de inventario se perfilan como pasos esenciales para optimizar la eficiencia y operatividad de la institución, asegurando un manejo más efectivo de los recursos y fortaleciendo los procesos internos del GAD de Tulcán, para evitar esto se recomienda usar un sistema de inventarios permanente debido a que "En el sistema de inventarios permanente se actualizan constantemente los registros de los inventarios, las entradas y las salidas de los artículos, cuando son recibidos, cuando son vendidos o cuando son trasladados a otro almacén" (Cárdenas y Carvajal, 2020, pág. 58), para lo cual la bodega de bienes y activos debe estar organizada y de esa manera se mejoraría el control de inventarios.

4.2.3. ¿Cómo un adecuado sistema de almacenamiento mejorara el control de inventarios para el área de bienes y activos del GAD de Tulcán?

Un adecuado sistema de almacenamiento mejorará el control de inventarios para el área de bienes y activos del GAD de Tulcán de varias maneras. Primero, permitirá la optimización de recursos al facilitar una distribución más eficiente del espacio de almacenamiento, maximizando su capacidad y facilitando la identificación rápida y precisa de los productos. Esto evitará pérdidas de tiempo en la búsqueda de artículos y reducirá la necesidad de espacio adicional.

Además, un sistema adecuado disminuirá significativamente los errores humanos y seguimiento de inventario, asegurando datos más precisos sobre la cantidad y

ubicación de los productos, lo que minimizará pérdidas por inventario desactualizado o mal registrado. Asimismo, agilizará los procesos de recepción, almacenamiento, búsqueda y distribución de productos, lo que se traducirá en una reducción de tiempos muertos, optimización de la cadena de suministro y mayor capacidad de respuesta a las demandas internas y externas, como menciona Paguay Najera (2021) "Si existe algún problema en el área de almacenamiento afectará directamente al área de control de inventarios" (pág. 121).

La comparativa entre los datos actuales y los resultados obtenidos mediante la simulación tras la implementación del rediseño revela una mejora significativa en la eficiencia de búsqueda de artículos y en la preparación de pedidos. En la situación actual, durante un periodo de 4 horas, se lleva a cabo la búsqueda de 39 productos, y se preparan para su entrega un total de 7 pedidos, cada uno compuesto por 5 artículos mientras que, al proponer y simular la aplicación del rediseño, como se observa en la Tabla 18 hay salto notable en la eficiencia operativa. La simulación indica que, con las mejoras implementadas, la cantidad de artículos buscados aumentaría de 39 a 72 teniendo así un aumento del 45,83% en el mismo periodo de tiempo. Además, la preparación de pedidos experimentaría un incremento sustancial, pasando de 7 a 14 pedidos con un aumento del 50%, cada uno compuesto por 5 artículos listos para su entrega.

Tabla 18. Rendimiento y promedio actual y simulado.

Procesos	Rendimiento actual	Rendimiento simulado	%	Promedio actual	Promedio simulado	%
Búsqueda	39 artículos/4h	72 artículos/4h	45,83%	6,74	3,43	49,11%
Preparación	7 preparados/ 4 h	14 preparados/ 4 h	50%	8,58	6,36	25,87%

Estos resultados resaltan que los tipos disminuyen en un 49,11% en la búsqueda y un 25,87% en la preparación de los pedidos y no solo la eficacia del rediseño propuesto, sino también el impacto positivo en la productividad y capacidad de respuesta del sistema logístico. La implementación simulada de estas mejoras contribuye significativamente a optimizar los procesos, permitiendo una gestión más ágil y eficiente de la búsqueda y preparación de artículos en el periodo de 4 horas evaluado.

Lo que también reduce costos debido a que al tener un adecuado sistema de almacenamiento se disminuye los productos obsoletos que consta de productos dañados o inservibles dentro de la bodega reduciendo el costo del inventario en un 11% como se refleja en la Tabla 19.

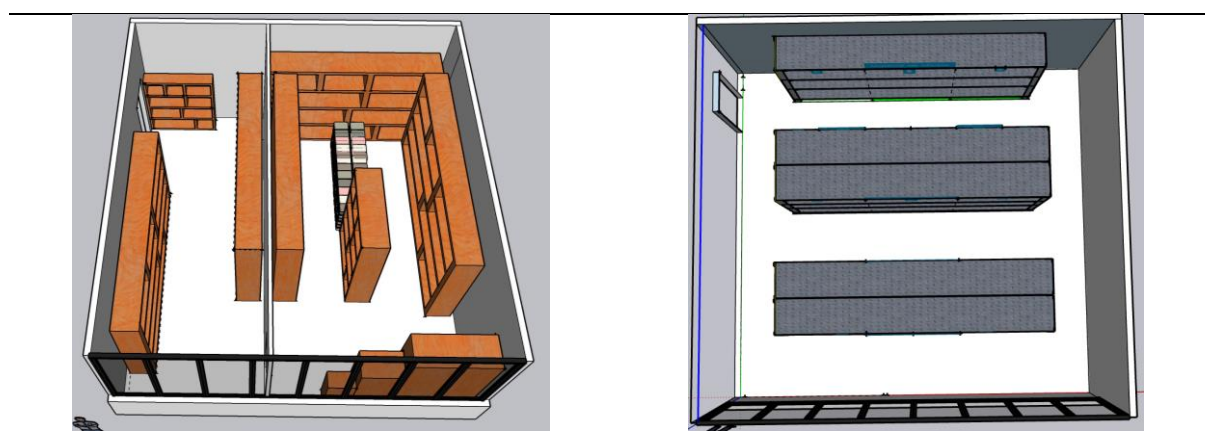
Tabla 19. Costos de inventario actual y con el rediseño

Costos de inventario actual		
Costo de adquisición al mes:		6.254,81
Costos de almacenamiento al mes:		21.677,84
Costo de los artículos:	20.977,84	
Costo del personal:	700	
Costos de obsolescencia al mes:		3.389,69
total		31.322,34
Costos de inventario con el rediseño		
Costo de adquisición al mes:		6.254,81
Costos de almacenamiento al mes:		21.677,84
Costo de los artículos:	20.977,84	
Costo del personal:	700	
total		27.932,65

En la Tabla 19 se puede observar que los costos del inventario disminuyen en un 11% debido a que baja de 31.322,34 a 27.932,65 al dejar de existir el costo de los productos obsoletos dentro de la bodega de bienes y activos del GAD Tulcán.

Al mismo tiempo que se mejora la ocupación del espacio como se muestra en la Tabla 20.

Tabla 20. Comparación entre estado actual y el rediseño de la bodega



La optimización y distribución mejorada del espacio en la bodega se logran eficazmente mediante la implementación de pasillos estratégicos y la utilización de estanterías de metal mejoradas. La disposición cuidadosa de estos elementos permite una mayor eficiencia en el almacenamiento y facilita la accesibilidad a los productos almacenados.

La introducción de pasillos en el diseño de la bodega no solo maximiza la utilización del espacio disponible, sino que también facilita la navegación y la gestión de inventario. Además, la elección de estanterías de metal representa una mejora sustancial en comparación con las estanterías de madera que manejan actualmente, ya que estas ofrecen mayor durabilidad y resistencia, garantizando así una estructura robusta para el almacenamiento de productos.

Un adecuado sistema de almacenamiento mejorará la eficiencia operativa, reducirá costos y mejorará la precisión en el control de inventarios para el área de bienes y activos del GAD de Tulcán.

En la investigación, se obtuvieron resultados que sugieren que la implementación de un sistema de gestión de almacenamiento adecuado contribuirá a mejorar el control de inventarios, la eficiencia operativa y la productividad de la institución, Los hallazgos indican que las deficiencias en el sistema de almacenamiento han generado retrasos en los procesos operativos, pérdidas de tiempo en la búsqueda de artículos y falta de espacio, afectando la capacidad de satisfacer las demandas internas de manera oportuna y efectiva.

En comparación con los antecedentes de la investigación, se puede observar que otros estudios previos han destacado la importancia de contar con un sistema de gestión de almacenamiento efectivo para garantizar una operación fluida y eficiente, fortaleciendo la satisfacción tanto interna como externa, Estos antecedentes respaldan la relevancia de mejorar la gestión del almacenamiento y el control de inventarios en organizaciones privadas y públicas como el GAD Tulcán, con el fin de optimizar los procesos logísticos y operativos.

Además, la investigación actual utilizó un enfoque mixto que combinó la recolección y análisis de datos de fuentes primarias y secundarias, así como métodos cualitativos y cuantitativos para abordar la problemática del almacenamiento en la institución . Estos métodos permitieron una evaluación detallada de los procesos existentes y la identificación de áreas de mejora, respaldando la propuesta de implementar un sistema de gestión de almacenamiento para optimizar la eficiencia y la productividad en la bodega del GAD Tulcán.

Los resultados de la investigación actual coinciden con los antecedentes al resaltar la importancia de mejorar la gestión del almacenamiento y el control de inventarios para impulsar la eficiencia operativa en organizaciones privadas y públicas. La propuesta de implementar un sistema de gestión de almacenamiento adecuado se fundamenta en la necesidad de optimizar los procesos logísticos y garantizar una operación más eficiente y ordenada en la bodega de bienes y activos del GAD Tulcán.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- La gestión del almacenamiento en la bodega de bienes y activos del GAD Tulcán presenta desafíos significativos, como la falta de control adecuado sobre los artículos recibidos y almacenados, lo que conlleva a un desorden general en el lugar de almacenamiento, Esta falta de control puede resultar en pérdidas, redundancias y dificultades para localizar los productos necesarios de manera eficiente.
- La simulación del rediseño propuesto de la bodega revela tiempos promedios significativos tanto en la búsqueda como en la preparación de artículos, lo que indica la necesidad de optimizar los procesos logísticos para mejorar la eficiencia en la gestión de la bodega, La identificación y eliminación de cuellos de botella en estos procesos pueden conducir a una distribución más rápida y efectiva de los productos almacenados.
- El análisis ABC por costos de los artículos en la bodega proporciona información valiosa sobre la distribución de la provisión de artículos, lo que permite comprender el impacto que estos productos tienen en los inventarios actuales, Esta comprensión facilita la priorización de los esfuerzos de gestión y la asignación de recursos para maximizar la eficiencia y minimizar los costos asociados con los productos más críticos.
- El rendimiento durante un periodo de trabajo de 4 horas muestra que se logra satisfacer la demanda de pedidos, pero los tiempos de búsqueda y preparación de artículos podrían mejorarse para aumentar la eficiencia operativa, Esto indica que, si bien se están cumpliendo los requisitos básicos de servicio al cliente, aún hay margen para mejorar la productividad y reducir los tiempos de ciclo en las operaciones de la bodega.

5.2. RECOMENDACIONES

- Implementar el sistema de gestión del almacenamiento propuesto para garantizar un adecuado almacenamiento y revisión exhaustiva de los artículos, minimizando el riesgo de desorden y pérdidas, La introducción de un sistema de seguimiento y control mejorado puede ayudar a mantener registros precisos de los productos almacenados, facilitando la localización y gestión eficiente de inventario.
- Realizar una revisión detallada de los procesos logísticos actuales y considerar la implementación de tecnologías o métodos que permitan reducir los tiempos de búsqueda y preparación de artículos en la bodega, La automatización de ciertas tareas y la introducción de herramientas tecnológicas como sistemas de gestión de almacenes (WMS) pueden agilizar las operaciones y minimizar los errores humanos.
- Continuar utilizando el análisis ABC para identificar los artículos de mayor impacto en los inventarios y enfocar los esfuerzos de gestión en dichos productos, optimizando así la distribución de la provisión de artículos, Esta práctica permitirá una asignación más eficiente de recursos y una mejor gestión del inventario, asegurando que los productos más críticos estén disponibles cuando sea necesario.
- Evaluar la posibilidad de reorganizar el diseño físico de la bodega y considerar la capacitación del personal para mejorar la eficiencia en las operaciones de búsqueda, preparación y almacenamiento de artículos, La optimización del diseño del almacén puede reducir las distancias recorridas y mejorar la ergonomía del lugar de trabajo, mientras que la capacitación del personal en mejores prácticas de almacenamiento y manejo de inventario puede aumentar la eficiencia y reducir los errores operativos.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aparicio, J. M. (2013). *Gestión logística y comercial*. España: McGraw-Hill.
- Apple, J. M. (1991). *Plant Layout and Material Handling*. Krieger Pub Co.
- Arias, F. G. (2012). *El proyecto de investigación, introducción a la metodología científica*. Venezuela: Episteme.
- Benavides, E. G. (2020). *La gestión de almacenamiento y su eficiencia en la empresa Alpina*. Tulcán: Universidad Politécnica Estatal del Cachi. Obtenido de <http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/1766/1/032-%20BENAVIDES%20QUESP%C3%81S%20GABRIELA%20ESTEFAN%C3%8DA.pdf>
- Cárdenas, W. A., y Carvajal, J. M. (2020). *Propuesta de mejoramiento del sistema de almacenamiento y control de inventarios para La Empresa Movitronic SAS*. Pereira: Universidad Católica de Pereira. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10785/6374>
- Chopra, S., y Meindl, P. (2016). *Gestión de la cadena de suministro: estrategia, planificación y operación*. Nebraska: Editor educación Pearson. Obtenido de http://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w24567w/Sunil_Chopral.pdf
- Díaz, P. L., y Barbosa, S. Q. (2020). *Gestión de almacenamiento y control de inventario en alcaldías del Alto Magdalena - caso Guataqui y Nariño Cundinamarca*. Guataqui y Nariño: Universidad Piloto de Colombia Seccional Alto Magdalena. Obtenido de <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/7492>
- Erazo, L. V. (2020). *Análisis de inventarios y almacenamiento en la empresa AgroMundo, S.C. de la ciudad de Tulcán*. Tulcán: Universidad Politécnica Estatal del Carchi. Obtenido de <http://repositorio.upec.edu.ec/handle/123456789/1772>
- Fajardo, J. L., Gómez, N. P., y Mejía, J. R. (2020). Organizational Culture: From communicative theories to the complex organizational approach and Latin American anthropological perspectives. *Controversias y Concurrencias Latinoamericanas*, vol. 11, núm. 20 263-289.
- García, C. (2018). *Gestión de almacenes con tecnología WMS*. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/286064655.pdf>
- Goldratt, E. M., y Cox, J. (2014). *The Goal: A Business Graphic Novel*. North River Press.

- Hernández, S. (2010). *Metodología de la Investigación Quinta edición*. Mc.Graw.Hill.
- Kotler, P., y Keller, L. (2016). *Marketing Management*. Pearson Education. Fifteenth Edition.
- Law, A. M., y Kelton, W. D. (2000). *Simulation Modeling and Analysis*. 3a Ed. Singapur: Mc Graw-Hill.
- Mecalux.es. (08 de junio de 2021). *Tipos de inventario en logística: clasificación y aplicaciones*. Recuperado el 15 de noviembre de 2023, de Mecalux Esmena: <https://www.mecalux.es/blog/tipos-de-inventario>
- Mora, L. A. (2012). *Indicadores de la gestión logística KPI*. Medellín: Universidad EAFIT. Obtenido de https://www.fesc.edu.co/portal/archivos/e_libros/logistica/ind_logistica.pdf
- Mundi. (11 de octubre de 2021). *La gestión de almacenamiento: Sus objetivos, beneficios, etapas y procesos*. Recuperado el 14 de septiembre de 2023, de Mundi.io: <https://mundi.io/exportacion/gestion-de-almacenamiento-objetivos/#:~:text=La%20gesti%C3%B3n%20de%20almacenamiento%20es,de%20las%20entregas%2C%20entre%20otros.>
- Paguay, A. D. (2021). *Almacenamiento y control de inventarios en la ferretería Casa del Constructor en Tulcán*. Tulcán: Universidad Politécnica Estatal del Carchi. Obtenido de <http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/1476/1/039-%20PAGUAY%20NAJERA%20ALEXIS%20DANIEL.pdf>
- Pereira, M. (27 de 12 de 2022). Encuesta no estructurada . (J. Cadena, Entrevistador)
- Peters, T., y Waterman, R. (2006). *En busca de la excelencia*. Grupo Editorial Norma.
- Piñeiro, F., y Rimmaudo, D. (19 de agosto de 2020). *Caso de éxito la metodología 5S en empresas IT*. Recuperado el 11 de agosto de 2023, de Q.MANAGEMENT: <https://qmamericas.com/caso-de-exito-la-metodologia-5S-en-empresas-IT>
- RACTEM. (31 de Julio de 2017). *Los problemas más comunes en la gestión de un almacén*. Recuperado el 12 de agosto de 2023, de RACTEM: <https://www.ractem.es/blog/los-problemas-mas-comunes-la-gestion-almacen>
- Rushton, A., Oxley, J., y Croucher, P. (2010). *Manual de Gestión Logística y Distribución*. London: páginas de Kogan.
- Ryan, E. (20 de abril de 2021). *5S in Lean Methodology*. Recuperado el 10 de agosto de 2023, de LinkedIn: <https://www.linkedin.com/pulse/5s-lean-methodology-ryan-e-b-heri-pmp>
- Sabino, C. (1992). *El Proceso de Investigación*. Caracas: Ed. Panapo.

- Sánchez, A. N. (2006). *Logística De Almacenamiento*. Caracas: Tecana American University. Obtenido de https://tauniversity.org/sites/default/files/tesis/inf_2_alvaro_silva_0.pdf
- Santa, H., y Martins, G. (2010). *Estudios de campo. Una nueva perspectiva*. Venezuela: Ediciones Ruiz Colombo.
- Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., y Simchi-Levi, E. (2008). *Diseño y Control de la Cadena de Suministro*. McGraw-Hill.
- SKU Logistics. (diciembre de 2023). *Exactitud del inventario, un KPI clave para el éxito de tu logística*. Recuperado el 26 de diciembre de 2023, de SKU Logistics: <https://skulogistics.com/exactitud-del-inventario-kpi/>
- Smith, J. S., y Kim, B. S. (2012). Metodología de asignación de espacios que utiliza mejoras correlacionadas para un sistema de distribución de recolección de cajas basado en zonas. *Informática e Ingeniería Industrial*, Volumen 62, Número 1, páginas 286-295. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360835211002853?via%3Dihub>
- Torres, J. O. (2018). *Propuesta de Mejora del Sistema de Almacenamiento y Distribución Interna*. Guayaquil: Universidad Politécnica salesiana del Ecuador. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/15974/1/UPS-GT002240.pdf>
- Varela, A., Hervás, A., y Rivas, M. T. (2013). *Operaciones de almacenaje*. Bogotá: McGraw Hill Education.
- Vásquez, R. M. (2014). *Almacén de Clase Mundial*. Medellín: Esumer.
- William, J., y Stevenson. (2006). *Gestión de Operaciones*. McGraw Hill Education.
- Yépez, M. Á. (2009). *Metodología para trabajo de Grado*. ISBN.

VII. ANEXOS


Anexo 1. Acta de la sustentación de Predefensa del TIC.

No.	CATEGORÍA	Evaluación cuantitativa	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
1	PROBLEMA - OBJETIVOS	9.00	
2	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	8.00	Describe cuáles son las teorías en las que se apoya la investigación
3	METODOLOGÍA	8.00	Mejorar redacción y explicar como utiliza el enfoque, tipos y técnicas de investigación
4	RESULTADOS	7.00	Explicar los resultados de la encuesta y entrevista. Ampliar el rediseño del sistema de almacenamiento y la simulación agregar metodología
5	DISCUSIÓN	7.00	Comparar los resultados de su investigación con otros resultados de otras investigaciones
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	7.00	Robustecer las conclusiones y recomendaciones
7	DEFENSA, ARGUMENTACIÓN Y VOCABULARIO PROFESIONAL	8.00	Revisar tiempos de presentación, evite leer las diapositivas
8	FORMATO, ORGANIZACIÓN Y CALIDAD DE LA INFORMACIÓN	8.00	Revisar el estilo, redacción, ortografía, normas APA en todo el documento

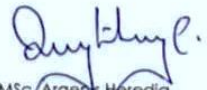
Obteniendo una nota de: **7,80** Por lo tanto, **APRUEBA** ; debiendo el o los investigadores acatar el siguiente artículo:

Art. 36.- De los estudiantes que aprueban el informe final del TIC con observaciones.- Los estudiantes tendrán el plazo de 10 días para proceder a corregir su informe final del TIC de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros del Tribunal de sustentación de la pre-defensa.


Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el **lunes, 22 de abril de 2024**



MSc. Liliana Montenegro
PRESIDENTE TRIBUNAL



MSc. Argenis Héredia
DOCENTE TUTOR



MSc. Omar Alpala
DOCENTE

Anexo 2. Certificado del abstract por parte de idiomas.



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER**

ABSTRACT- EVALUATION SHEET				
NAME: Cadena Granda Jairo Daniel				
DATE: 1 de mayo de 2024				
Topic: "Gestión del almacenamiento y Control de inventarios en la bodega de bienes y activos del GAD Tulcán"				
MARKS AWARDED		QUANTITATIVE AND QUALITATIVE		
VOCABULARY AND WORD USE	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1 Vera Játiva Edwin Andrés,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
WRITING COHESION	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs.	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs.	Some progression of ideas and supporting paragraphs.	Inadequate ideas and supporting paragraphs.
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
ARGUMENT	The message has been communicated very well and identify the type of text	The message has been communicated appropriately and identify the type of text	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
CREATIVITY	Outstanding flow of ideas and events	Good flow of ideas and events	Average flow of ideas and events	Poor flow of ideas and events
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
SCIENTIFIC SUSTAINABILITY	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement	Minor errors when supporting the thesis statement	Some errors when supporting the thesis statement	Lots of errors when supporting the thesis statement
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
TOTAL/AVERAGE	9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED	TOTAL 9		



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER

Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.

Autor: Cadena Granda Jairo Daniel

Fecha de recepción del abstract: 1 de mayo de 2024

Fecha de entrega del informe: 1 de mayo de 2024

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

Observaciones:

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según los rubrics de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 9, por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



Firmado electrónicamente por:
EDISON BOANERGES
PENAFIEL ARCOS

Ing. Edison Peñafiel Arcos MSc
Coordinador del CIDEN

Anexo 3. Fichas de observación



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE COMERCIO INTERNACIONAL, INTEGRACIÓN, ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA EMPRESARIAL
CARRERA DE INGENIERÍA EN LOGÍSTICA Y TRANSPORTE



Ficha de observación

Ficha N: 1		Fecha:	
Observador Cadena Granda Jairo Daniel		2/8/2023	
Empresa: GAD Municipal de Tulcán Área de bienes y activos		Dirección: Olmedo – 10 de agosto	
Variable: Gestión del Almacenamiento			
OBJETIVO: Diagnosticar la situación actual de la gestión del almacenamiento en el área de bienes y activos del GAD Tulcán.			
N.º	Indicador	Describió	Observación
1	Tipo de artículos almacenados en la bodega de bienes y activos:	En la bodega se tiene almacenados artículos de limpieza, papelería, tecnología y diferentes artículos para la oficina.	Estos artículos no se encuentran almacenados de una manera correcta por la falta del espacio y señalética también no se le da mucha importancia a la bodega y el orden que esta debe tener
2	Cantidad de artículos recibidos en el período de un mes:	En el mes de julio reingresan a la bodega 15 artículos diferentes	Los artículos que reingresan a la bodega son: DESTAPACANERIAS IH 10 unidades LAPIZ BICOLOR: 722 unidades CARTULINA A4: 247 unidades CERA LIQUIDA PISO: 18 unidades CAJA DE CLIPS: 5 unidades DISCOS DUROS 1TB NORMALES: 1 unidad GRAPADORA NORMAL: 1 unidad MASQIN: 8 unidades PORTACLIPS: 5 unidades SEÑALADORES TIPO BANDERA: 298 unidades SOBRE BLANCO TAMAÑO OFICIO: 86 unidades TONER HP 130A MAGENTA: 1 unidad DESTAPACANERIAS IH: 5 unidades CAJA DE CLIPS: 247 unidades MASQIN: 228 unidades
3	Registro de los artículos que ingresan a la bodega	Se registran en el sistema	Una vez el artículo sea ingresado a la bodega

		mega en el mes de julio se registra el ingreso de 15 artículos.	este es registrado en el sistema mega para tener registro de las entradas
4	Documentos recibidos una vez el proveedor entrega el artículo	Se reviven facturas	
5	Pedidos pendientes en el mes	8	Se tiene pendiente la entrega de 8 pedidos en los cuales se encuentran Materia de aseo.
6	Organización de la bodega	¿Los artículos se encuentran ubicados en lugares específicos?	No Debido a que no hay espacio dentro de la bodega lo cual ocasiona que esta esté muy abarrotada y sin mucho espacio para caminar dentro de ella
		¿Existe un sistema de clasificación para los diferentes tipos de artículos?	si Pero este no es bien utilizado debido a que no son clasificados dentro de la bodega sino solo en el sistema mega.
7	Diseño de la bodega	No	No se cuenta con un diseño de la bodega ni un mapa del entorno de la bodega.
8	Tiempo promedio de detección y corrección de errores	Inmediato 30 minutos Promedio 407,154167 minutos	Buscaron quien era la persona que estaba encargada del artículo y fueron a revisar y buscar el artículo que les faltaba debido a que no se verificó que se entregara completamente los artículos.
9	Documentos de entrega	Salidas de existencias	Este documento es firmado por el responsable que solicita el artículo.
10	Tiempo promedio para buscar un artículo en específico	5 minutos en cosas pequeñas 10 a 15 minutos en cosas más grandes 23:16.45 minutos Promedio 6,749999996	Se demora debido a buscar si este se encuentra en el sistema e impresión de las etiquetas de los productos y buscando dentro de la bodega.
11	Tiempo medio para la preparación de los pedidos	5 a 10 minutos	No se hace la revisión de los artículos antes de



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE COMERCIO INTERNACIONAL, INTEGRACIÓN, ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA EMPRESARIAL
CARRERA DE INGENIERÍA EN LOGÍSTICA Y TRANSPORTE



		dependiendo la cantidad del pedido 9:08.63 minutos. Promedio 8,586275	la entrega y estos son entregados directamente a la persona que solicita el artículo.
--	--	---	---



Ficha de observación

Ficha N:2		Fecha:	
Observador Cadena Granda Jairo Daniel		3/8/2023	
Empresa: GAD Municipal de Tulcán		Dirección: Olmedo – 10 de agosto	
Variable: Gestión del Almacenamiento			
OBJETIVO: Diagnosticar la situación actual de la gestión del almacenamiento en el área de bienes y activos del GAD Tulcán.			
Nº	Indicador	Describió	Observación
1	Tipo de artículos almacenados en la bodega de bienes y activos:	En la bodega se tiene almacenados artículos de limpieza, papelería, tecnología y diferentes artículos para la oficina.	Estos artículos no se encuentran almacenados de una manera correcta por la falta del espacio y señalética también no se le da mucha importancia al la bodega y el orden que esta debe tener
2	Cantidad de artículos recibidos en el periodo de un mes:		
3	Registro de los artículos que ingresan a la bodega	Ingresa un teclado y un maus	Ingresa un teclado debido a una falla en la letra j y un maus por devolución estos artículos son registrado en el sistema mega
4	Documentos recibidos una vez el proveedor entrega el artículo	Se reviven facturas	
5	Pedidos pendientes en el mes	No existen	No se tiene pedidos pendientes debido a que cada tramite se hace en el momento en el que llega la solicitud de los artículos y esta se entrega en un tiempo de 32:25.09 minutos aproximadamente.

6	Organización de la bodega	¿Los artículos se encuentran ubicados en lugares específicos?	no	Debido a que no ordenan ni se preocupan por el orden del almacén.
		¿Existe un sistema de clasificación para los diferentes tipos de artículos?	si	
7	Diseño de la bodega		no	No se conta con un diseño de la bodega ni un mapa del entorno de la bodega.
8	Tiempo promedio de detección y corrección de errores		32:25.09	Buscaron quien era la persona que estaba encargada del articulo y fueron a revisar y buscar el articulo que les faltaba debido a que no se verifico que se entregara completamente los articulos.
9	Documentos de entrega	Se entrega un documento conocido como Salida de existencias		Este documento es firmado por el responsable que solicitas el articulo
10	Tiempo promedio para buscar un articulo en especifico		5:18.71 minutos	La demora es menor debido a que solo se trata de un producto el cual se encuentra visible en la bodega
11	Tiempo medio para la preparación de los pedidos		6:04.95 minutos	Es lo que se demora entregar el articulo debido a que necesita la firma de la persona que recibe el articulo.



Ficha de observación

Ficha N:3		Fecha:	
Observador Cadena Granda Jairo Daniel		4/8/2023	
Empresa: GAD Municipal de Tulcán		Dirección: Olmedo – 10 de agosto	
Variable: Gestión del Almacenamiento			
OBJETIVO: Diagnosticar la situación actual de la gestión del almacenamiento en el área de bienes y activos del GAD Tulcán.			
N.º	Indicador	Describió	Observación
1	Tipo de artículos almacenados en la bodega de bienes y activos:		
2	Cantidad de artículos recibidos en el periodo de un mes:		
3	Registro de los artículos que ingresan a la bodega		
4	Documentos recibidos una vez el proveedor entrega el artículo		
5	Pedidos pendientes en el mes		
6	Organización de la bodega	¿Los artículos se encuentran ubicados en lugares específicos?	
		¿Existe un sistema de clasificación para los diferentes tipos de artículos?	
7	Diseño de la bodega		
8	Tiempo promedio de detección y corrección de errores		
9	Documentos de entrega		
10	Tiempo promedio para buscar un artículo en específico	2:05.22	Se busco unas cámaras en la bodega de bienes las cuales fueron fáciles de encontrar debido a que
11	Tiempo medio para la preparación de los pedidos	2:05.22	se encontraban en la primera repisa y avían ingresado recientemente. Fue el tiempo el que se demoraron en despachar el pedido



Ficha de observación

Ficha N:4		Fecha:	
Observador Cadena Granda Jairo Daniel		7/8/2023	
Empresa: GAD Municipal de Tulcán		Dirección: Olmedo – 10 de agosto	
Variable: Gestión del Almacenamiento			
OBJETIVO: Diagnosticar la situación actual de la gestión del almacenamiento en el área de bienes y activos del GAD Tulcán.			
Nº	Indicador	Describió	Observación
1	Tipo de artículos almacenados en la bodega de bienes y activos:		
2	Cantidad de artículos recibidos en el periodo de un mes:		
3	Registro de los artículos que ingresan a la bodega		
4	Documentos recibidos una vez el proveedor entrega el artículo	Se emite un acta de entrega	se recibe un acta de entrega debido a que los productos que se recibe no están completos
5	Pedidos pendientes en el mes		
6	Organización de la bodega	¿Los artículos se encuentran ubicados en lugares específicos?	
		¿Existe un sistema de clasificación para los diferentes tipos de artículos?	
7	Diseño de la bodega		
8	Tiempo promedio de detección y corrección de errores	46:31.73	Es lo que se demoró en la búsqueda de un maus que se encontraba a cargo de una persona en el mercado central el cual se encontraba desaparecido.
9	Documentos de entrega	Salidas de existencias	Este documento es firmado por el responsable que solicita el artículo. Es el tiempo que se demoran en buscar una resma de papel la cual se encuentra ubicada en la parte trasera de la bodega apilada desde el suelo.
10	Tiempo promedio para buscar un artículo en específico	2:24.89	No se hace la revisión de los artículos antes de la entrega y estos son entregados directamente a la persona que solicita el artículo la cual firma el documento en el cual se le hacer a cargo de los artículos
11	Tiempo medio para la preparación de los pedidos	2:30.60	



Ficha de observación

Ficha N: 5		Fecha:	
Observador Cadena Granda Jairo Daniel		9/8/2023	
Empresa: GAD Municipal de Tulcán		Dirección: Olmedo – 10 de agosto	
Variable: Gestión del Almacenamiento			
OBJETIVO: Diagnosticar la situación actual de la gestión del almacenamiento en el área de bienes y activos del GAD Tulcán.			
Nº	Indicador	Describió	Observación
1	Tipo de artículos almacenados en la bodega de bienes y activos:		
2	Cantidad de artículos recibidos en el periodo de un mes:		
3	Registro de los artículos que ingresan a la bodega		
4	Documentos recibidos una vez el proveedor entrega el artículo	Se recibe facturas o proformas del artículo o artículos que ingresan a la bodega.	
5	Pedidos pendientes en el mes		
6	Organización de la bodega	¿Los artículos se encuentran ubicados en lugares específicos?	
		¿Existe un sistema de clasificación para los diferentes tipos de artículos?	
7	Diseño de la bodega		
8	Tiempo promedio de detección y corrección de errores	2:12:08.31	Perdida de una factura de un computador, se toman el tiempo de revisar archivos anteriores para encontrar la factura de dicho computador e ingresar al sistema
			debido a un remplazo por garantía de la computadora.
9	Documentos de entrega	Salidas de existencias	Este documento es firmado por el responsable que solicita el artículo.
10	Tiempo promedio para buscar un artículo en específico	2:35.66	Se hizo la búsqueda de unas resmas de papel las cuales están ubicadas en la parte trasera de la bodega y son las que más salen de la bodega.
11	Tiempo medio para la preparación de los pedidos	*1:31.39 *19:55.85	*Tiempo en el cual se demoraron en las firmas de recibido del documento de salida de unas llantas sin una revisión antes de la entrega de las mismas las cuales están a cargo del departamento de talleres. *Se procedió a la preparación de un pedido de uniforme de guardia de seguridad en el cual se demoraron en la búsqueda de las tallas del uniforme.



Ficha de observación

Ficha N: 6		Fecha:	
Observador Cadena Granda Jairo Daniel		Entrevistado:	
Empresa: GAD Municipal de Tulcán		Dirección: Olmedo – 10 de agosto	
Variable: Gestión del Almacenamiento			
OBJETIVO: Diagnosticar la situación actual de la gestión del almacenamiento en el área de bienes y activos del GAD Tulcán.			
Nº	Indicador	Describió	Observación
1	Tipo de artículos almacenados en la bodega de bienes y activos:		
2	Cantidad de artículos recibidos en el periodo de un mes:		
3	Registro de los artículos que ingresan a la bodega		
4	Documentos recibidos una vez el proveedor entrega el artículo		
5	Pedidos pendientes en el mes	8	Se tiene pendiente la entrega de 8 pedidos en los cuales se encuentran Materia de aseo.
6	Organización de la bodega ¿Los artículos se encuentran ubicados en lugares específicos? ¿Existe un sistema de clasificación para los diferentes tipos de artículos?		
7	Diseño de la bodega		
8	Tiempo promedio de detección y corrección de errores	1:33:33.66	Es el tiempo que se demoran en la corrección de los errores de etiquetado de diferentes artículos.
9	Documentos de entrega	Salidas de existencias	Este documento es firmado por el responsable que solicita el artículo.
10	Tiempo promedio para buscar un artículo en específico	8:00.73 12:59.05	Se demora en búsqueda e los artículos pedidos por personal de un área Búsqueda de una fuente de poder
11	Tiempo medio para la preparación de los pedidos	11:38.58 13:10.50	Es el tiempo que se demora en preparar el pedido hasta este ser entregado a la persona que solicita y firmado por la misma. Preparación del pedido de la fuente de poder



Ficha de observación

Ficha N: 7		Fecha:	
Observador Cadena Granda Jairo Daniel		14/8/2023	
Empresa: GAD Municipal de Tulcán		Dirección: Olmedo – 10 de agosto	
Variable: Gestión del Almacenamiento			
OBJETIVO: Diagnosticar la situación actual de la gestión del almacenamiento en el área de bienes y activos del GAD Tulcán.			
Nº	Indicador	Describió	Observación
1	Tipo de artículos almacenados en la bodega de bienes y activos:		
2	Cantidad de artículos recibidos en el periodo de un mes:		
3	Registro de los artículos que ingresan a la bodega		
4	Documentos recibidos una vez el proveedor entrega el artículo		
5	Pedidos pendientes en el mes		
6	Organización de la bodega ¿Los artículos se encuentran ubicados en lugares específicos? ¿Existe un sistema de clasificación para los diferentes tipos de artículos?		
7	Diseño de la bodega		
8	Tiempo promedio de detección y corrección de errores		
9	Documentos de entrega		
10	Tiempo promedio para buscar un artículo en específico		
11	Tiempo medio para la preparación de los pedidos		



Ficha de observación

Ficha N: 8		Fecha:	
Observador Cadena Granda Jairo Daniel		16/08/2023	
Empresa: GAD Municipal de Tulcán		Dirección: Olmedo – 10 de agosto	
Variable: Gestión del Almacenamiento			
OBJETIVO: Diagnosticar la situación actual de la gestión del almacenamiento en el área de bienes y activos del GAD Tulcán.			
N.º	Indicador	Describió	Observación
1	Tipo de artículos almacenados en la bodega de bienes y activos:		
2	Cantidad de artículos recibidos en el periodo de un mes:		
3	Registro de los artículos que ingresan a la bodega		
4	Documentos recibidos una vez el proveedor entrega el artículo		
5	Pedidos pendientes en el mes		
6	Organización de la bodega	¿Los artículos se encuentran ubicados en lugares específicos?	
		¿Existe un sistema de clasificación para los diferentes tipos de artículos?	
7	Diseño de la bodega		
8	Tiempo promedio de detección y corrección de errores		
9	Documentos de entrega	Salidas de existencias	Este documento es firmado por el responsable que solicita el artículo.
10	Tiempo promedio para buscar un artículo en específico	3:08.49	Es el tiempo que se demora en la búsqueda de un artículo de limpieza (será para piso). Búsqueda e resmas de papel
		2:13.14	
		3:26.63	
11	Tiempo medio para la preparación de los pedidos	36:15.48	Se demora en tener todo el pedido listo para que este sea entregado al área que lo solicita y firmado por el responsable del área.
		4:50.20	
		4:07.23	



Ficha de observación

Ficha N: 9		Fecha:	
Observador Cadena Granda Jairo Daniel		21/8/2023	
Empresa: GAD Municipal de Tulcán		Dirección: Olmedo – 10 de agosto	
Variable: Gestión del Almacenamiento			
OBJETIVO: Diagnosticar la situación actual de la gestión del almacenamiento en el área de bienes y activos del GAD Tulcán.			
N.º	Indicador	Describió	Observación
1	Tipo de artículos almacenados en la bodega de bienes y activos:		
2	Cantidad de artículos recibidos en el periodo de un mes:		
3	Registro de los artículos que ingresan a la bodega		
4	Documentos recibidos una vez el proveedor entrega el artículo		
5	Pedidos pendientes en el mes		
6	Organización de la bodega	¿Los artículos se encuentran ubicados en lugares específicos?	
		¿Existe un sistema de clasificación para los diferentes tipos de artículos?	
7	Diseño de la bodega		
8	Tiempo promedio de detección y corrección de errores	24:12.69	Documentos mal elaborados los cuales fueron corregidos y firmados por el responsable del área en la cual los documentos estaban mal realizados.
9	Documentos de entrega	Se entrega un documento conocido como Salida de existencias	Este documento es firmado por el responsable que solicita el artículo
10	Tiempo promedio para buscar un artículo en específico	5:32.54	En la búsqueda de un folder
11	Tiempo medio para la preparación de los pedidos	7:45.69	Mientras se imprimen los documentos de entrega y las firmas de la persona que hacer el pedido



Ficha de observación

Ficha N:		Fecha:	
Observador Cadena Granda Jairo Daniel		Entrevistado:	
Empresa: GAD Municipal de Tulcán		Dirección: Olmedo – 10 de agosto	
Variable: Gestión del Almacenamiento			
OBJETIVO: Diagnosticar la situación actual de la gestión del almacenamiento en el área de bienes y activos del GAD Tulcán.			
Nº	Indicador	Describió	Observación
1	Tipo de artículos almacenados en la bodega de bienes y activos:		
2	Cantidad de artículos recibidos en el periodo de un mes:		
3	Registro de los artículos que ingresan a la bodega		
4	Documentos recibidos una vez el proveedor entrega el artículo		
5	Pedidos pendientes en el mes		
6	Organización de la bodega	¿Los artículos se encuentran ubicados en lugares específicos?	
		¿Existe un sistema de clasificación para los diferentes tipos de artículos?	
7	Diseño de la bodega		
8	Tiempo promedio de detección y corrección de errores	45:10.69	Cambio en el etiquetado de unas maquinas de coser las cuales están sin etiqueta y nombradas mal.
9	Documentos de entrega	Se entrega un documento conocido como Salida de existencias	Este documento es firmado por el responsable que solicita el artículo
10	Tiempo promedio para buscar un artículo en específico	1:18.65	En la búsqueda de un disco duro.
		3:45.77	En la búsqueda de papel
		7:48.23	En la búsqueda de resmas de papel
11	Tiempo medio para la preparación de los pedidos	4:20.40	En la entrega del pedido de los discos duros y firma del recibido del encargado del área.
		8:13.36	En la entrega del pedido de rollos de papel y limpiavidrios y firma del recibido del encargado del área.
		11:59.88	



Ficha de observación

Ficha N: 11		Fecha:	
Observador Cadena Granda Jairo Daniel		24/8/2023	
78/2023 Empresa: GAD Municipal de Tulcán		Dirección: Olmedo – 10 de agosto	
Variable: Gestión del Almacenamiento			
OBJETIVO: Diagnosticar la situación actual de la gestión del almacenamiento en el área de bienes y activos del GAD Tulcán.			
Nº	Indicador	Describió	Observación
1	Tipo de artículos almacenados en la bodega de bienes y activos:		
2	Cantidad de artículos recibidos en el periodo de un mes:		
3	Registro de los artículos que ingresan a la bodega		
4	Documentos recibidos una vez el proveedor entrega el artículo		
5	Pedidos pendientes en el mes		
6	Organización de la bodega	¿Los artículos se encuentran ubicados en lugares específicos?	
		¿Existe un sistema de clasificación para los diferentes tipos de artículos?	
7	Diseño de la bodega		
8	Tiempo promedio de detección y corrección de errores	Del jueves 24/8/2023 al lunes 28/8/2023.	No se encontró un artículo en la bodega de bienes y activos por lo que el encargado de la bodega no se encontraba el jueves 24/8/2023y regresa el día lunes y los demás compañeros no sabían en qué lugar se encuentra este artículo
9	Documentos de entrega		
10	Tiempo promedio para buscar un artículo en específico	5:34.76	Búsqueda de folders
11	Tiempo medio para la preparación de los pedidos	10:43.54	Entrega de folders, papel y esferos y firma de la salida del sistema



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE COMERCIO INTERNACIONAL, INTEGRACIÓN, ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA EMPRESARIAL
CARRERA DE INGENIERÍA EN LOGÍSTICA Y TRANSPORTE



Ficha de observación

Ficha N:		Fecha:	
Observador Cadena Granda Jairo Daniel		Entrevistado:	
Empresa: GAD Municipal de Tulcán		Dirección: Olmedo – 10 de agosto	
Variable: Gestión del Almacenamiento			
OBJETIVO: Diagnosticar la situación actual de la gestión del almacenamiento en el área de bienes y activos del GAD Tulcán.			
Nº	Indicador	Describió	Observación
1	Tipo de artículos almacenados en la bodega de bienes y activos:		
2	Cantidad de artículos recibidos en el periodo de un mes:		
3	Registro de los artículos que ingresan a la bodega		
4	Documentos recibidos una vez el proveedor entrega el artículo		
5	Pedidos pendientes en el mes		
6	Organización de la bodega	¿Los artículos se encuentran ubicados en lugares específicos?	
		¿Existe un sistema de clasificación para los diferentes tipos de artículos?	
7	Diseño de la bodega		
8	Tiempo promedio de detección y corrección de errores	3:14.55	Revisión de unos friteros que no saben a nombre de quien se encuentran.
9	Documentos de entrega		
10	Tiempo promedio para buscar un artículo en específico		
11	Tiempo medio para la preparación de los pedidos		



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE COMERCIO INTERNACIONAL, INTEGRACIÓN, ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA EMPRESARIAL
CARRERA DE INGENIERÍA EN LOGÍSTICA Y TRANSPORTE



Ficha de observación

Ficha N:		Fecha:	
Observador Cadena Granda Jairo Daniel		Entrevistado:	
Empresa: GAD Municipal de Tulcán		Dirección: Olmedo – 10 de agosto	
Variable: Gestión del Almacenamiento			
OBJETIVO: Diagnosticar la situación actual de la gestión del almacenamiento en el área de bienes y activos del GAD Tulcán.			
Nº	Indicador	Describió	Observación
1	Tipo de artículos almacenados en la bodega de bienes y activos:		
2	Cantidad de artículos recibidos en el periodo de un mes:		
3	Registro de los artículos que ingresan a la bodega		
4	Documentos recibidos una vez el proveedor entrega el artículo		
5	Pedidos pendientes en el mes		
6	Organización de la bodega	¿Los artículos se encuentran ubicados en lugares específicos?	
		¿Existe un sistema de clasificación para los diferentes tipos de artículos?	
7	Diseño de la bodega		
8	Tiempo promedio de detección y corrección de errores		
9	Documentos de entrega		
10	Tiempo promedio para buscar un artículo en específico	12:45.44	En la búsqueda de desinfectante de amonio cuaternario
11	Tiempo medio para la preparación de los pedidos	15:45.60	Para la entrega y firma del encargado de pedido de la hoja de salida de existencias

Anexo 4. Ficha de indicadores de la variable gestión de almacenamiento

Ficha N: 1	Fecha: 31/8/2023
investigador: Cadena Granda Jairo Daniel	
Empresa: GAD Municipal de Tulcán	Dirección: Olmedo – 10 de agosto
Nivel de devoluciones	
Cantidad de productos devueltos	
Cantidad de productos entregados	
$\text{Nivel de devolucion} = \frac{(\text{Cantidad de productos devueltos})}{(\text{Cantidad de productos entregados})} \times 100$ $\text{Nivel de devolucion} = \frac{15}{167} \times 100$ $\text{Nivel de devolucion} = 8,98\%$	

Tasa de utilización del espacio	
Capacidad utilizada	38,87m ³
Capacidad disponible	181,81m ³
$\text{Tasa de utilización del espacio} = \frac{(\text{Capacidad utilizada})}{(\text{Capacidad disponible})}$ $\text{Tasa de utilización del espacio} = \frac{(38,87\text{m}^3)}{(181,82\text{m}^3)}$ $\text{Tasa de utilización del espacio} = 0,21$	

Nivel de cumplimiento en despachos	
Número de despachos cumplidos a tiempo	147
Número total de despachos	167
$\text{Nivel de cumplimiento en despachos} = \frac{\text{Número de despachos cumplidos a tiempo}}{\text{Número total de despachos}} \times 100$ $\text{Nivel de cumplimiento en despachos} = \frac{147}{167} \times 100$ $\text{Nivel de cumplimiento en despachos} = 88\%$	

Tasa de errores en picking	
Número de errores de picking	20
Número total de órdenes de picking	167
$Tasa\ de\ errores\ en\ picking = \frac{Número\ de\ errores\ de\ picking}{Número\ total\ de\ órdenes\ de\ picking} \times 100$ $Tasa\ de\ errores\ en\ picking = \frac{20}{167} \times 100$ $Tasa\ de\ errores\ en\ picking = 11,97\%$	

Anexo 5. Ficha de indicadores de la variable control de inventario.

Ficha N: 1	Fecha:
investigador: Cadena Granda Jairo Daniel	
Empresa: GAD Municipal de Tulcán	Dirección: Olmedo – 10 de agosto
Variable: Control de inventarios.	
OBJETIVO: Evaluar el manejo del control de inventario del área de bienes y activos del GAD de Tulcán.	

Nivel de ruptura de stock	
Número de veces que se produce una ruptura de stock	20
Número total de oportunidades de despachos	167
$\text{Nivel de ruptura de stock} = \frac{\text{Número de veces que se produce una ruptura de stock}}{\text{Número total de oportunidades de despachos}} \times 100$ $\text{Nivel de ruptura de stock} = \frac{20}{167} \times 100$ $\text{Nivel de ruptura de stock} = 11,97\%$	

Nivel de obsolescencia	
Valor total de los productos obsoletos	3389,6887
Valor total del inventario	20146,2562
$\text{Nivel de obsolescencia} = \frac{\text{Valor total de los productos obsoletos}}{\text{Valor total del inventario}} \times 100$ $\text{Nivel de obsolescencia} = \frac{3389,6887}{20146,2562} \times 100$ $\text{Nivel de obsolescencia} = 16,83\%$	

Nivel de rotación de inventario	
Costo de los productos despachados	1941,0515
Promedio del valor del inventario	20562,04975

$\text{Nivel de rotación de inventario} = \frac{\text{Costo de los productos despachados}}{\text{Promedio del valor del inventario}} \times 100$	
$\text{Nivel de rotación de inventario} = \frac{1941,0515}{20562,04975} \times 100$	
$\text{Nivel de rotación de inventario} = 9,44\%$	

Exactitud del recuento de inventario	
Inventario físico	134
Inventario registrado	122
$\text{Exactitud del recuento de inventario} = \frac{\text{Inventario físico} - \text{Inventario registrado}}{\text{Inventario registrado}} \times 100$	
$\text{Exactitud del recuento de inventario} = \frac{134 - 122}{122} \times 100$	
$\text{Exactitud del recuento de inventario} = 9,84\%$	

Nivel de servicio	
Número de pedidos entregados a tiempo	147
Número total de pedidos	167
$\text{Nivel de servicio} = \frac{\text{Número de pedidos entregados a tiempo}}{\text{Número total de pedidos}} \times 100$	
$\text{Nivel de servicio} = \frac{147}{167} \times 100$	
$\text{Nivel de servicio} = 88,02\%$	

Costo del inventario	
Costo de pedidos del mes	6254,81
Valor del inventario físico	20977,8433
$\text{Costo del inventario} = \frac{\text{Costo de pedidos del mes}}{\text{Valor del inventario físico}}$	
$\text{Costo del inventario} = \frac{6254,81}{20977,8433}$	
$\text{Costo del inventario} = 0,298$	

Anexo 6. Tiempo promedio de detección y corrección de errores.

En la Tabla 21 se expone los tiempos de detección y corrección de errores recopilados a partir de la ficha de observación que se ejecutó en el marco de la investigación, revelando los resultados obtenidos durante dicho proceso. En este análisis, se proporciona una detallada presentación de los lapsos de tiempo registrados, los cuales se derivaron de la minuciosa observación llevada a cabo como parte integral de la investigación. A continuación, se presentan los resultados obtenidos mediante dicho método, ofreciendo así una visión clara y estructurada de los tiempos de detección y corrección de errores observados en el estudio.

Tabla 21. Tiempo promedio de detección y corrección de errores.

Tiempo promedio de detección y corrección de errores.	minutos
	32,41
	46,51
	132,15
	93,55
	24,2
	45,16
	2880
	3,23
promedio	407,15

Anexo 7. Tiempo de búsqueda de productos.

En la Tabla 22 se expone los tiempos de búsqueda de productos recopilados a partir de la ficha de observación que se ejecutó en el marco de la investigación, revelando los resultados obtenidos durante dicho proceso. En este análisis, se proporciona una detallada presentación de los lapsos de tiempo registrados, los cuales se derivaron de la minuciosa observación llevada a cabo como parte integral de la investigación. A continuación, se presentan los resultados obtenidos mediante dicho método, ofreciendo así una visión clara y estructurada de los tiempos de búsqueda de productos observados en el estudio.

Tabla 22. Tiempo de búsqueda de productos.

Tiempo de búsqueda de productos.	minutos
	23,266667
	5,3
	4,0833333
	4,4
	4,583333
	2,65
	8
	12,983333
	3,133333
	4,216667
	3,433333
	5,533333
	3,3
	3,75
	7,8
	5,566667
	12,75
promedio	6,74999996

Anexo 8. Tiempo de preparación de pedidos.

En la Tabla 23 se expone los tiempos de preparación de pedidos recopilados a partir de la ficha de observación que se ejecutó en el marco de la investigación, revelando los resultados obtenidos durante dicho proceso. En este análisis, se proporciona una detallada presentación de los lapsos de tiempo registrados, los cuales se derivaron de la minuciosa observación llevada a cabo como parte integral de la investigación. A continuación, se presentan los resultados obtenidos mediante dicho método, ofreciendo así una visión clara y estructurada de los tiempos de preparación de pedidos observados en el estudio.

Tabla 23. Tiempo de preparación de pedidos.

Tiempo de preparación de pedidos.	minutos
	9,133333
	6,066667
	2,083333
	2,5
	19,916667
	1,516667
	11,633333
	13,166667
	12,25
	4,833333
	4,116667
	7,75
	4,333333
	8,216667
	11,983333
	10,716667
	15,75
promedio	8,586275

Anexo 9. Tiempo de búsqueda y preparación de pedidos.

En la Tabla 24 se presentan los tiempos simulados de búsqueda y preparación de pedidos obteniendo los siguientes datos:

Tabla 24. Tiempo de búsqueda y preparación de pedidos.

repeticiones	búsqueda	preparación de pedidos
1	3	5
2	2	8
3	3	8
4	5	7
5	5	5
6	2	6
7	2	6
8	2	8
9	4	5
10	3	8
11	3	5
12	2	5
13	5	6
14	5	6
15	5	6
16	5	6
17	4	5
18	5	8
19	4	5
20	5	5
21	2	8
22	4	7
23	2	5
24	4	6
25	3	8
26	2	7
27	3	5
28	5	6
29	2	8
30	2	8
promedio	3,43	6,36

Anexo 10. Estado actual de la bodega actual.



Anexo 11. Estado actual de la bodega actual.



Anexo 12. Estado actual de la bodega actual.



Anexo 13. Estado actual de la bodega actual.



Anexo 14. Estado actual de la bodega actual.

