



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

**ÁREA:
PROYECTOS NUEVOS**

**TEMA:
ANÁLISIS DE APLICACIÓN DE METODOLOGÍAS
LOGÍSTICAS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD
EN EL ÁREA DE PRODUCTO TERMINADO EN UNA
INDUSTRIA DEL SECTOR PAPELERO CIU C1702**

**AUTOR:
DÍAZ MORÁN DAVID ABRAHAM**

**DIRECTOR DEL TRABAJO:
ING. IND. BAIKAL BUSTAMANTE EDUARDO FRANCISCO, MG.**

GUAYAQUIL, FEBRERO 2024

ANEXO X.- FICHA DE REGISTRO DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

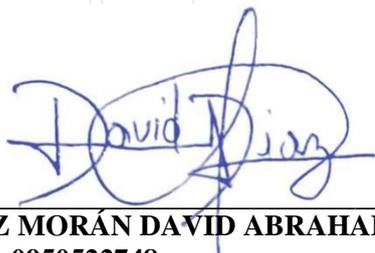
REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA			
FICHA DE REGISTRO DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR			
TÍTULO Y SUBTÍTULO:	Análisis de aplicación de metodologías logísticas para mejorar la productividad en el área de producto terminado en una industria del sector papelerero CIU C1702		
AUTOR:	Díaz Morán David Abraham		
REVISOR/TUTOR:	Ing. Ind. Baidal Bustamante Eduardo Francisco, Mg Econ. Manrique Suárez Rubén Leopoldo, Mg.		
INSTITUCIÓN:	Universidad de Guayaquil		
UNIDAD/FACULTAD:	Facultad de ingeniería industrial		
MAESTRÍA/ESPECIALIDAD:			
GRADO OBTENIDO:	Ingeniero Industrial		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	Febrero, 2024	No. DE PÁGINAS:	68
ÁREAS TEMÁTICAS:	Proyectos Nuevos		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Inventarios, metodología ABC, T de Students.		
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):	El presente trabajo tiene como objetivo identificar la metodología logística más eficiente para ser aplicada en una empresa del sector manufacturero de papel referente al manejo de sistemas de control de inventario dentro del área de bodega de producto terminado. Se evaluaron un grupo de 7 metodologías utilizando una matriz de factores ponderados para validar el mejor método para este giro de negocio obteniendo el método ABC con mejor valor. Luego se levantó la situación actual de la empresa con la validación del macroproceso productivo de la empresa. A partir ello, se hizo énfasis en validar la situación actual del manejo logístico de los productos terminados, en donde se pudo denotar desviaciones en su gestión que representaron merma de \$7.146,19, teniendo como causa raíz del problema la carencia de un modelo de control de inventarios. Se validó la factibilidad técnica por medio de la aplicación del T de Student, lo cual permitió aprobar la hipótesis alternativa que hace referencia que las metodologías logísticas disminuyen la cantidad de productos caducados.		
ADJUNTO PDF:	SI <input checked="" type="checkbox"/> X	NO	
CONTACTO CON AUTOR:	Teléfono: 0991713432	E-mail: david.diazmor@ug.edu.ec	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:	Nombre: Ing. Ind. Hurtado Paspuel Jimmy Fernando, Mg.		
	Teléfono: 042658478		
	E-mail: titulacion.ingenieria.industrial@ug.edu.ec		

**ANEXO XI.- DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y DE AUTORIZACIÓN DE LICENCIA
GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO EXCLUSIVA PARA EL USO NO COMERCIAL
DE LA OBRA CON FINES NO ACADÉMICOS**

**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO COMERCIAL DE LA OBRA
CON FINES NO ACADÉMICOS

Yo, **DÍAZ MORÁN DAVID ABRAHAM** con C.C. No. **0950522748**, certifico que los contenidos desarrollados en este trabajo de integración curricular cuyo título es **ANÁLISIS DE APLICACIÓN DE METODOLOGÍAS LOGÍSTICAS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCTO TERMINADO EN UNA INDUSTRIA DEL SECTOR PAPELERO CIU C1702** son de mi absoluta propiedad y responsabilidad, en conformidad al Artículo 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN*, autorizo la utilización de una licencia gratuita intransferible, para el uso no comercial de la presente obra a favor de la Universidad de Guayaquil.



DÍAZ MORÁN DAVID ABRAHAM
C.C.: 0950522748

ANEXO VI.- CERTIFICADO PORCENTAJE DE SIMILITUD

Habiendo sido nombrado **ING. IND. BAIDAL BUSTAMANTE EDUARDO FRANCISCO, MG.** como tutor del trabajo de integración curricular certifico que el presente trabajo de titulación ha sido elaborado por **DÍAZ MORÁN DAVID ABRAHAM**, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de **INGENIERO INDUSTRIAL**.

Se informa que el trabajo de integración curricular: **ANÁLISIS DE APLICACIÓN DE METODOLOGÍAS LOGÍSTICAS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCTO TERMINADO EN UNA INDUSTRIA DEL SECTOR PAPELERO CIU C1702** ha sido orientado durante todo el periodo de ejecución en el programa anti-plagio **TURNITIN** quedando el **4%** de coincidencia.



<https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?lang=es&s=1&u=1133714871&o=2281270814>



Firmado electrónicamente por:
**EDUARDO FRANCISCO
BAIDAL BUSTAMANTE**

ING. IND. BAIDAL BUSTAMANTE EDUARDO FRANCISCO, MG.

Docente Tutor

C.C. 1204354128

Fecha: 03 de febrero de 2024

ANEXO V.- CERTIFICADO DEL DOCENTE TUTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR.

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Guayaquil, 3 de febrero de 2024

Sr.

Ing. Ind. Santos Méndez Marcos Manuel, Mg.
DIRECTOR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
Ciudad. -

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el Informe correspondiente a la tutoría realizada al Trabajo de integración curricular **ANÁLISIS DE APLICACIÓN DE METODOLOGÍAS LOGÍSTICAS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCTO TERMINADO EN UNA INDUSTRIA DEL SECTOR PAPELERO CIU C1702** del estudiante **DÍAZ MORÁN DAVID ABRAHAM**, indicando que ha cumplido con todos los parámetros establecidos en la normativa vigente:

El trabajo es el resultado de una investigación.
El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.
El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.
El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se adjunta el certificado de porcentaje de similitud y la valoración del trabajo de integración curricular con la respectiva calificación.

Dando por concluida esta tutoría de trabajo de integración curricular, **CERTIFICO**, para los fines pertinentes, que el estudiante está apto para continuar con el proceso de revisión final.

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:
EDUARDO FRANCISCO
BAIDAL BUSTAMANTE

ING IND BAI DAL BUSTAMANTE EDUARDO FRANCISCO, MG
C.I. 1204354128
FECHA: 3 de febrero de 2024

ANEXO VIII.- INFORME DEL DOCENTE REVISOR

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Guayaquil, 3 de febrero de 2024

Sr

Ing. Ind. Santos Méndez Marcos Manuel, Mg.
DIRECTOR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

Ciudad. -

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el informe correspondiente a la REVISIÓN FINAL del Trabajo de integración curricular **ANÁLISIS DE APLICACIÓN DE METODOLOGÍAS LOGÍSTICAS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCTO TERMINADO EN UNA INDUSTRIA DEL SECTOR PAPELERO CIU C1702** del estudiante **DÍAZ MORÁN DAVID ABRAHAM**. Las gestiones realizadas me permiten indicar que el trabajo fue revisado considerando todos los parámetros establecidos en las normativas vigentes, en el cumplimiento de los siguientes aspectos:

Cumplimiento de requisitos de forma:

El título tiene un máximo de **24** palabras.

La memoria escrita se ajusta a la estructura establecida.

El documento se ajusta a las normas de escritura científica seleccionadas por la Facultad. La investigación es pertinente con la línea y sublíneas de investigación de la carrera.

Los soportes teóricos son de máximo **5** años. La propuesta presentada es pertinente.

Cumplimiento con el Reglamento de Régimen Académico:

El trabajo es el resultado de una investigación.

El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.

El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.

El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se indica que fue revisado, el certificado de porcentaje de similitud, la valoración del tutor, así como de las páginas preliminares solicitadas, lo cual indica que el trabajo de integración curricular cumple con los requisitos exigidos.

Una vez concluida esta revisión, considero que el estudiante está apto para continuar el proceso de titulación. Particular que comunicamos a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:
**RUBEN LEOPOLDO
MANRIQUE SUAREZ**

ECON. MANRIQUE SUÁREZ RUBEN LEOPOLDO, MG.

C.I. 0915629174

FECHA: 3 de febrero de 2024

Dedicatoria

Quiero dedicarle este trabajo principalmente a Dios porque es el único que sabe todo lo que tuve que pasar para llegar este momento, con su bendición logré superar cada etapa durante mi formación universitaria.

También le dedico este logro a mi familia que siempre me ha apoyado y me han enseñado el valor de conseguir las cosas por mi propio esfuerzo, por esa razón se lo dedico a mi papá David Diaz Zarate quien siempre ha luchado para que nunca me falte nada y de igual manera a mi mamá Glynis Moran Castillo que ha brindado apoyo en todo lo que necesitaba y por último, pero no menos importante mi hermana Yanelly Diaz Moran que a pesar de todo nunca deja de ser positiva, de sonreírme y alentarme.

Por otro lado, no creo en las casualidades, pero si en las oportunidades y siento que Dios me dio la oportunidad de conocer a una persona que siempre está para mí, así que este trabajo de titulación también se lo dedico a mi pareja Annie Yánez porque sé que siempre podré contar con su apoyo, confianza y con el impulso para poder lograr todas las metas que me proponga.

Agradecimientos

Doy gracias a Dios por permitirme tener salud y sabiduría para culminar satisfactoriamente esta etapa de mi vida, a mi familia por el apoyo y la confianza que depositaron en mí, a mi pareja por su ayuda incondicional, además a los docentes que fortalecieron mis conocimientos durante estos años de carrera, en especial al Ing Eduardo Baidal que me asesoro y aconsejo durante mi trabajo de titulación.

Índice General

No.	Descripción.	Pág.
	Introducción	1

Capítulo I

Diseño de la investigación

No.	Descripción.	Pág.
1.1.	Antecedentes de la investigación	2
1.2.	Problema de investigación	2
1.2.1.	Planteamiento del problema.	2
1.2.2.	Formulación del problema.	3
1.2.3.	Sistematización del problema.	3
1.3.	Justificación de la investigación	4
1.4.	Objetivos de la investigación	4
1.4.1.	Objetivo general	4
1.4.2.	Objetivos específicos	4
1.5.	Marco teórico	5
1.5.1.	Marco conceptual.	5
1.5.2.1.	EOQ – Cantidad Económica a Ordenar.	5
1.5.2.1.1.	Ventajas del método EOQ.	6
1.5.2.1.2.	Desventajas del método EOQ.	6
1.5.2.1.3.	Aplicación del método EOQ.	7
1.5.2.2.	EPQ – Cantidad Económica de Producción.	7
1.5.2.2.1.	Ventajas del método EPQ.	7
1.5.2.2.2.	Desventajas del método EPQ.	8
1.5.2.2.3.	Aplicación del método EPQ.	8
1.5.2.3.	JIT – Justo a Tiempo.	9
1.5.2.3.1.	Ventajas del método JIT.	9
1.5.2.3.2.	Desventajas del método JIT.	9
1.5.2.3.3.	Aplicación del método JIT.	10
1.5.2.4.	PEPS – Primero en entrar, primero en salir.	10
1.5.2.4.1.	Ventajas del método PEPS.	10
1.5.2.4.2.	Desventajas del método PEPS.	11

No.	Descripción.	Pág.
1.5.2.4.3.	Aplicación del método PEPS.	11
1.5.2.5.	UEPS – Último en entrar, primero en salir.	12
1.5.2.5.1.	Ventajas del método UEPS.	12
1.5.2.5.2.	Desventajas del método UEPS.	12
1.5.2.5.3.	Aplicación del método UEPS.	12
1.5.2.6.	Método ABC.	13
1.5.2.6.1.	Ventajas del método ABC.	13
1.5.2.6.2.	Desventajas del método ABC.	14
1.5.2.6.3.	Aplicación del método ABC.	14
1.5.2.7.	Lean Logistics.	14
1.5.2.7.1.	Ventajas del método Lean Logistics.	15
1.5.2.7.2.	Desventajas del método Lean Logistics.	15
1.5.2.7.3.	Aplicación del método Lean Logistics.	15
1.5.2.	Marco referencial.	16
1.6.	Aspectos metodológicos de la investigación.	18
1.6.1.	Tipo de estudio.	18
1.6.2.	Método de investigación.	18
1.6.3.	Fuentes y técnicas para la recolección de información.	18
1.6.3.1.	Fuentes de información.	18
1.6.3.2.	Técnicas para recolección de datos.	19
1.6.4.	Tratamiento de la información.	19
1.6.5.	Resultados e impactos esperados.	20

Capítulo II

Análisis, presentación de resultados y diagnóstico

No.	Descripción.	Pág.
2.1.	Análisis de la situación actual.	21
2.1.1.	Descripción de la empresa.	21
2.1.2.	Macroproceso de la empresa objeto de estudio.	21
2.1.2.1.	Proceso de elaboración de empaques de papel.	23
2.1.3.	Análisis de la situación problemática.	25
2.1.3.1.	Diagrama de Ishikawa.	25

No.	Descripción.	Pág.
2.1.3.2.	Matriz Causa – Efecto.	28
2.1.3.3.	Diagrama de Pareto.	28
2.2.	Análisis comparativo, evolución, tendencias y perspectivas.	30
2.2.1.	Comparativa de métodos de gestión de inventarios.	30
2.3.	Presentación de resultados y diagnósticos.	33
2.3.1.	Impacto económico.	33
2.3.2.	Diagnóstico.	34

Capítulo III

Propuesta, conclusiones y recomendaciones

No.	Descripción.	Pág.
3.1.	Planteamiento de solución al problema	36
3.1.1.	Objetivo de la propuesta.	36
3.1.2.	Alcance de la propuesta.	36
3.1.3.	Desarrollo de la propuesta y análisis técnico - económico.	36
3.1.3.1.	Diseño de la propuesta.	37
3.1.3.2.	Análisis técnico – económico.	40
3.1.3.2.1.	Análisis técnico de la propuesta.	40
3.1.3.2.2.	Análisis económico de la propuesta.	43
3.2.	Conclusiones y recomendaciones	44
3.2.1.	Conclusiones.	44
3.2.2.	Recomendaciones.	45
	Anexos	46
	Bibliografía	50

Índice de tablas

No.	Descripción.	Pág.
1.	Matriz causa - efecto.	28
2.	Ponderación de causas.	29
3.	Tabla de frecuencias de Pareto.	29
4.	Matriz de ponderaciones.	31
5.	Priorización de las alternativas en base a bajo costo de implementación.	32
6.	Clasificación de las distribuciones mediante los criterios.	32
7.	Merma de inventario.	33
8.	Merma de inventario de los últimos 6 semestres.	34
9.	Muestras de estudio.	40
10.	Prueba t para medias de dos muestras emparejadas.	42
11.	Costos de la propuesta.	43

Índice de figuras

No.	Descripción.	Pág.
1.	Métodos de control y gestión de inventario.	5
2.	Fuentes de obtención de datos.	19
3.	Macroproceso de la empresa objeto de estudio.	22
4.	Diagrama de flujo del proceso de elaboración de envases de cartón.	23
5.	Diagrama de Ishikawa.	26
6.	Diagrama de Pareto.	30
7.	Merma contable 2020-2022.	34
8.	Ciclo PHVA.	36
9.	Diferencia de almacenamiento (situación actual y propuesta).	37
10.	Gráfico de dispersión de entrada y salida de productos caducados.	41
11.	Gráfico de distribución.	43

Índice de anexos

No.	Descripción.	Pág.
1.	Aplicación del método ABC.	47

ANEXO XII.- RESUMEN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR (ESPAÑOL)

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“Análisis de aplicación de metodologías logísticas para mejorar la productividad en el área de producto terminado en una industria del sector paplero CIU C1702.”

Autor: Díaz Morán David Abraham

Tutor: Ing. Ind. Baidal Bustamante Eduardo Francisco, Mg.

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo identificar la metodología logística más eficiente para ser aplicada en una empresa del sector manufacturero de papel referente al manejo de sistemas de control de inventario dentro del área de bodega de producto terminado. Se evaluaron un grupo de 7 metodologías utilizando una matriz de factores ponderados para validar el mejor método para este giro de negocio obteniendo el método ABC con mejor valor. Luego se levantó la situación actual de la empresa con la validación del macroproceso productivo de la empresa. A partir de ello, se hizo énfasis en validar la situación actual del manejo logístico de los productos terminados, en donde se pudo denotar desviaciones en su gestión que representaron merma de \$7.146,19, teniendo como causa raíz del problema la carencia de un modelo de control de inventarios. Se validó la factibilidad técnica por medio de la aplicación del T de Student, lo cual permitió aprobar la hipótesis alternativa que hace referencia que las metodologías logísticas disminuyen la cantidad de productos caducados.

Palabras clave: Inventarios, metodología ABC, T de Students.

ANEXO XIII.- RESUMEN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR (INGLÉS)

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“Analysis of the application of logistics methodologies to improve productivity in the finished product area in an industry in the paper sector CIU C1702.”

Author: Díaz Morán David Abraham

Advisor: Ind. Eng. Baidal Bustamante Eduardo Francisco, Mg.

Abstract

This work aims to identify the most efficient logistics methodology to be applied in a company of the paper manufacturing sector regarding the management of inventory control systems within the finished product warehouse area. A group of 7 methodologies were evaluated using a matrix of weighted factors to validate the best method for this line of business, obtaining the ABC method with the best value. Then, the current situation of the company was raised with the validation of the macro productive process of the company. Based on this, emphasis was placed on validating the current situation of the logistical management of finished products, where deviations in their management could be noted that represented a loss of \$7,146.19, with the root cause of the problem being the lack of a control model of inventories. The technical feasibility was validated through the application of Student's T, which allowed the approval of the alternative hypothesis that refers to the fact that logistics methodologies reduce the number of expired products.

Keywords: Inventories, ABC methodology, Student's T.

Introducción

Dentro de la ejecución de las actividades de las empresas es prioritario contar con un efectivo manejo de los recursos disponibles para la operación, ya que estos son los responsables directos de garantizar la productividad y competitividad en el mercado, en donde para mantenerse se torna cada vez más retador.

Bajo este marco se hace referencia al cuidado integral de los recursos materiales disponibles para la producción de bienes y prestación de servicios como lo son materias primas, productos semielaborados y productos terminados, desde su recepción hasta la disposición final de estos, lo cual se conoce como control y gestión de inventarios.

El control y gestión de inventario corresponde a la administración eficiente y clara del movimiento de mercancías, es decir entradas y salidas de productos o materias primas y, además, el respectivo control de la información y los recursos que se generan a partir de esta gestión. (Guzman, 2022)

En concordancia a la idea base de lo que concierne la gestión de inventarios, el mal manejo o deficiente control interno sobre los inventarios en las organizaciones repercute en una alta probabilidad de presentar pérdidas monetarias y de tiempo que afectan al giro de operación de la empresa, y ponen en riesgo su permanencia en el mercado.

Bajo este contexto, se menciona la conclusión obtenida de un estudio internacional efectuado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en Latinoamérica en el último lustro, donde se obtuvo que la pequeña y mediana empresa tienen un tiempo de vida empresarial de 2 a 5 años, teniendo como causal de cese de operaciones y quiebra la falta de controles en la ejecución de inventarios. (INEGI, 2019)

Por ello, en el presente trabajo de titulación se plantea la ejecución de un estudio en una empresa manufacturera de envases y empaques de papel, la cual en la actualidad presenta deficiencias en el manejo de inventario en el área de productos terminados.

Capítulo I

Diseño de la investigación

1.1. Antecedentes de la investigación

El éxito de las empresas dentro de un mercado altamente competitivo radica en los mecanismos que se utilizan para mejorar su funcionamiento tanto el ámbito administrativo como en el segmento operativo, haciendo énfasis en el manejo efectivo de los recursos que se disponen, lo cual repercute en la productividad y rentabilidad que se pueda tener a lo largo del tiempo.

Bajo este contexto se hace referencia al control que las empresas deben tener referente al manejo de diferentes clases de activos como bienes muebles e inmuebles, maquinarias y equipos denominados como activos fijos, así como también de materias primas, productos semielaborados y productos terminados que también corresponden a activos disponibles para la venta.

Esto se conoce comúnmente como control y gestión de inventario, lo cual corresponde al seguimiento que se le efectúa a un elemento, siendo para el presente caso, un producto desde el momento de su fabricación hasta su disposición en centros y almacenes, cuya principal finalidad se centra en colocar los elementos en el lugar adecuado y en el momento preciso.

Para efectuar el control y gestión de inventarios existen diversos modelos aplicables de acuerdo con el giro de negocio en el cual se desempeña la organización y el volumen operativo que pueda esta tener referente a su estructura, sin embargo, se hace referencia a 7 modelos elementales como lo son: Cantidad de orden económico, Cantidad de producción de inventario, Just in Time, Método ABC, PEPS, UEPS y Lean Logistics.

1.2. Problema de investigación

1.2.1. Planteamiento del problema.

La empresa objeto de estudio a la cual se considera para el desarrollo del presente trabajo de titulación corresponde a una entidad que opera en sector secundario de la manufactura de envases y empaques cuyo central de operaciones se encuentra localizada

en la ciudad de Guayaquil y que tiene como clientes estratégicos a grandes marcas en el ámbito nacional con posicionamiento firme en el mercado.

Ante ello y en función de la necesidad del cumplimiento de las operaciones de la compañía es imperativo el establecimiento de metodologías para contar con un eficiente manejo y control del inventario de materias primas, así como productos terminados, puesto que en la actualidad este control se efectúa de manera empírica, es decir, no se cuenta con un estándar de control y únicamente se ejecutan las operaciones cueste lo que cueste.

El deficiente de control de inventario ha repercutido en el daño de materias primas las cuales al no tenerlas plenamente identificadas y sectorizadas han perdido el valor para su manipulación y procesamiento, así como productos terminados que se terminan cuantificando como merma al presentar defectos que son imputables al proceso de gestión de almacenamiento.

La ejecución del presente estudio y los resultados obtenidos como efecto de su desarrollo, pueden constituir un gran insumo para las empresas de este sector de manufactura u otras, que presentan deficiencias en la gestión y control de inventarios y partir de ello, mejorar sus resultados operacionales.

1.2.2. Formulación del problema.

¿Qué metodología de gestión y control de inventarios proporcionara una mayor productividad en la gestión logística en una empresa manufacturera de envases y recipientes de papel?

1.2.3. Sistematización del problema.

1. ¿Se ha identificado el mejor método aplicable para la gestión de inventario de la empresa papelera?
2. ¿Se ha realizado un análisis del efecto operativo que proporciona la aplicación de la metodología seleccionada en el área logística de la empresa objeto de estudio?
3. ¿Se ha determinado el impacto económico por pérdidas en materias primas, en proceso y productos terminados en estado obsoleto?

1.3. Justificación de la investigación

El presente proyecto se justifica en determinar la metodología de gestión y control de inventario más idónea de acuerdo al giro de negocio de la empresa procesadora de empaques, puesto que una efectiva administración de inventario repercute en:

- Aumento de control referente a la demanda de materias primas y productos terminados
- Mejor identificación física de las existencias
- Disminución de la probabilidad de hurto y/o desaparición de existencias
- Mejorar la valoración de los activos disponibles
- Aminorar el impacto en obsolescencia de existencias
- Optimizar el proceso de compra y adquisición de materias. (Sypsoft360, 2020)

Las empresas que no cuentan con organización referente a la gestión de las existencias con las cuales ejecutan sus operaciones productivas incrementan el riesgo de contar con bajos niveles de productividad y por ende competitividad, aspectos que deben ser priorizados para mantenerse dentro de un mercado altamente competitivo.

Bajo este contexto, se plantea la ejecución de un estudio a los métodos de gestión y control de inventarios como: Cantidad de orden económico, Cantidad de producción de inventario, Just in Time, Método ABC, PEPS, UEPS y Lean Logistics, de los cuales se sintetizará las ventajas y desventajas de aplicación de cada uno de ellos y ajustarlo en función de la necesidad del giro de negocio de la empresa procesadora de empaques a partir de las variables de gestión que cada método acarrea.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general

Analizar la efectividad de la metodología de manejo y control de inventarios seleccionada para su aplicación en el área de productos terminados de la empresa productora de empaques para el incremento de su productividad.

1.4.2. Objetivos específicos

1. Analizar los métodos de gestión de inventarios existentes.
2. Determinar el aumento de productividad en las metodologías aplicadas en el área de productos terminados.

3. Analizar el impacto económico de la metodología seleccionada y aplicada al área de productos terminados.

1.5. Marco teórico

1.5.1. Marco conceptual.

Para el desarrollo del marco conceptual se toma en consideración las 7 metodologías objeto de estudio que se demarcan en la figura 1, considerando su definición, ventajas, desventajas y factores que implican su aplicación.

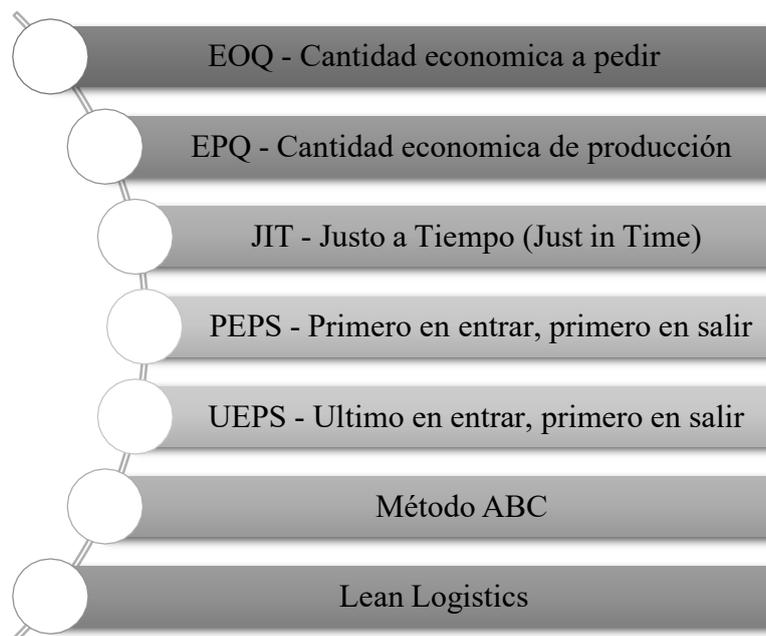


Figura 1. Métodos de control y gestión de inventario. Información tomada del proceso de investigación. Elaborado por el autor.

1.5.2.1. EOQ – Cantidad Económica a Ordenar.

Cantidad de orden económico hace referencia al monto total específico de la orden para el inventario de una empresa que permite garantizar la minimización del costo total de la gestión de inventario. La conceptualización de lo inherente a la Cantidad de Orden Económica o EOQ surge en función de la variabilidad del comportamiento de los costos de transporte y de orden.

Bajo este contexto, EOQ es la cantidad fijada en un punto donde el costo total de realizar el pedido y el costo de mantener el inventario serán el mínimo. Se puede llegar a la EOQ mediante el método tabular preparando tablas de órdenes de compra que muestren el costo del pedido. (Tamplin, 2021)

1.5.2.1.1. Ventajas del método EOQ.

La implementación del modelo EOQ en las empresas para la gestión de inventarios de existencias, implica lo siguiente:

- 1. Minimiza los costos de almacenamiento y mantenimiento,** puesto que la estructura del modelo permite sugerir que se compre una cantidad mayor en menos pedidos para aprovechar la compra masiva con descuento y minimizar los costos de los pedidos, o a su vez gestionar de mejor forma los pedidos que tengan menos artículos y, por consiguiente, minimizar los costos de mantenimiento si son altos y los costos de pedido son relativamente bajos
- 2. Específico para el negocio,** puesto que el modelo proporciona números específicos propios de la empresa con respecto a la cantidad de inventario para mantener, cuándo volver a ordenar y cuántos elementos se deben ordenar.

1.5.2.1.2. Desventajas del método EOQ.

La implementación del modelo EOQ en las empresas para la gestión de inventarios de existencias, también implica situaciones que pueden dificultar su implementación:

- 1. Cálculos matemáticos complicados:** Se torna adversa su implementación cuando los responsables desconocen los cálculos de índole algebraica. A su vez los modelos efectivos de EOQ requieren diversos tipos de datos, para ello se toma como referencia a la fórmula clave del modelo calcula la raíz cuadrada de $2DS/H$, donde D es el número de unidades adquiridas anualmente, S es el cargo fijo de pedido y H es el costo de almacenamiento por unidad, siendo este último factor el compendio de los pagos del alquiler o hipoteca, gastos de servicios públicos y los impuestos de propiedad.
- 2. Escenarios ficticios o supuestos:** Esta metodología supone demanda constante de productos comerciales y disponibilidad inmediata de los elementos a ser reabastecidos, descartando por completo las fluctuaciones estacionales o económicas que se puedan presentar en la realidad. También este método considera como costos fijos a las unidades de inventario, cargos de pedido y gastos de retención. La eficacia del modelo está más limitada por la suposición de un negocio de un solo producto, y la fórmula no permite la combinación de varios productos diferentes en la misma orden. (AR Racking, 2023)

1.5.2.1.3. Aplicación del método EOQ.

La fórmula utilizada en el método EOQ se detalla a continuación:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times D \times S}{H}}$$

En donde:

- **S – Costo de ordenar:** Corresponde al costo incurrido por la adquisición de materiales y productos, el cual está sujeto a la cantidad de pedidos realizados y la cantidad de artículos pedidos. En el costo de orden se pueden mencionar 2 situaciones:
 - **Costo de ordenar bajo:** cuando el volumen del pedido es amplio
 - **Costo de ordenar alto:** cuando el volumen del pedido es ínfimo.
- **D – Demanda anual:** Corresponde a la proyección de demanda que puede tener el material y/o producto que se está considerando.
- **H – Costo de mantenimiento:** Corresponde al costo incurrido para mantener un nivel de existencias determinado, incluyendo el manejo de materiales, la prima de seguro, el costo del espacio de almacenamiento, las pérdidas por obsolescencia, etc., el mayor tamaño del stock, el mayor costo de mantenimiento de stock por unidad por año, y viceversa. (Westreicher, 2022)

1.5.2.2. EPQ – Cantidad Económica de Producción.

EPQ, lote económico de producción o cantidad económica a producir es una variante del EOQ original, que considera que la entrega de inventario se realiza de forma parcial, pero a ritmo constante, para después comenzar a ser consumido. Para este modelo se agrega como nuevas variables la tasa de demanda y producción de forma diaria. El génesis de este modelo surge a razón de que los proveedores no siempre tendrán la capacidad de suministrar el producto de forma completa e instantánea. (Control Group, 2022)

1.5.2.2.1. Ventajas del método EPQ.

Entre las ventajas de la utilización del Lote económico de producción se tiene:

1. **Flexibilidad en la producción:** La producción por lotes permite a los fabricantes adaptarse rápidamente a las demandas del mercado y a las preferencias del consumidor

2. **Control de calidad minucioso:** Al producir en lotes separados, los fabricantes pueden realizar un control de calidad detallado en cada lote, con múltiples pruebas diferenciales y controles agregados.
3. **Reducción de desperdicios:** La producción por lotes permite un mejor control y seguimiento de los materiales utilizados en cada lote. Los fabricantes pueden optimizar el uso de ingredientes y recursos, reduciendo así los desperdicios y los costos asociados.
4. **Facilidad en la gestión de inventario:** Facilita la gestión del inventario, puesto que la producción se ejecuta en cantidades específicas y conocidas. Esto permite a los fabricantes tener un mejor control y planificación de su inventario, minimizando el riesgo de exceso de existencias o falta de productos

1.5.2.2.2. Desventajas del método EPQ.

Entre las desventajas de la utilización del Lote económico de producción se tiene:

1. **Posibles tiempos improductivos:** Cada lote puede estar sujeto a meticulosos controles y garantías de calidad, lo que puede provocar un aumento del tiempo de inactividad de los empleados.
2. **Incremento de costos de almacenamiento:** Por grandes cantidades de productos a producir se tiene el incremento de los costos de almacenamiento.
3. **Producción personalizada:** El producto no puede personalizarse o ser único para un cliente en concreto debido a que se trata de un proceso de producción por lotes. (Quiroa, 2021)

1.5.2.2.3. Aplicación del método EPQ.

La fórmula utilizada en el método EPQ se detalla a continuación:

$$EPQ = \sqrt{\frac{f - d}{f} \times \frac{2 \times D \times S}{H}}$$

En donde:

- **f – Demanda diaria:** Corresponde al requerimiento de materiales o producto diario para poder cumplir con la métrica de producción establecida de acuerdo al plan de procesamiento.
- **d – Producción diaria:** Corresponde a las unidades de producción que se van a producir en el tiempo establecido para su ejecución.

Nota: D – H – S son los mismos términos utilizados el método de Cantidad económica de ordenar. (Geinfor, 2021)

1.5.2.3. JIT – Justo a Tiempo.

El método Just in Time (JIT) es un sistema en el que los materiales o productos sólo se entregan o producen cuando se requieren, en lugar de entregarse o producirse con antelación y almacenarse hasta que son solicitados por el cliente final. Este método garantiza que la mercancía sólo se envía cuando se necesita, al mismo tiempo que ayuda a reducir residuos y costos, al mantener bajos los niveles de inventario.

El método Just in Time fue desarrollado por primera vez por Toyota en Japón durante la década de 1950. El sistema se creó como una forma de reducir el desperdicio y mejorar la eficiencia de los procesos de fabricación de la empresa, y con el pasar del tiempo fue ganando reconocimiento en la industria manufacturera ya que requiere que las empresas pronostiquen la demanda con precisión en lugar de mantener una gran cantidad de inventario disponible. (Moscoso, 2022)

1.5.2.3.1. Ventajas del método JIT.

Entre las ventajas de la utilización del método justo a tiempo en las empresas se tienen los siguientes beneficios:

- Reducción en costos de almacenamiento
- Reducción de residuos
- Aumento de eficiencia
- Tiempos de entrega más rápidos
- Mejor control de calidad
- Mayor satisfacción del cliente

1.5.2.3.2. Desventajas del método JIT.

Entre las desventajas de la utilización del método justo a tiempo en las empresas se tienen las siguientes situaciones adversas:

- Menor margen de error
- Mayor dependencia de proveedores
- Problemas con interrupciones en la cadena de suministro

- Mayor riesgo de desabastecimiento. (Martin, 2023)

1.5.2.3.3. Aplicación del método JIT.

Para la implementación del método Justo a tiempo en las empresas se deben materializar las siguientes situaciones:

- **Producción Justo a Tiempo (JIT):** Consiste en producir únicamente lo que se necesita, en la cantidad exacta y en el momento oportuno. Se busca evitar el exceso de inventario y minimizar los tiempos de espera.
- **Flujo continuo:** Mantener un flujo constante de materiales y productos a lo largo de todo el proceso productivo, eliminando cualquier interrupción.
- **Calidad en la fuente:** Prevenir defectos y problemas de calidad desde el inicio del proceso, asegurando que cada etapa cumpla con los estándares establecidos.
- **Mejora continua:** Eliminación de desperdicios, errores y actividades que no aportan valor.
- **Trabajo en equipo:** Todos los empleados de la empresa deben colaborar y coordinarse estrechamente para alcanzar los objetivos del método. (EKOS, 2022)

1.5.2.4. PEPS – Primero en entrar, primero en salir.

El método PEPS es una técnica de valoración de inventario cuyas siglas corresponden a “Primero en entrar, primero en salir”. Toma como supuesto que los primeros productos comprados son también los primeros productos en venderse. Es un método muy utilizado en empresas que fabrican o comercializan productos perecederos, como los alimentos, que tienen fecha de caducidad.

En la mayoría de las empresas esta suposición coincide con el flujo real de los productos, por lo cual se considera el método de valoración de inventario en teoría más correcto. El concepto del flujo PEPS es lógico para que lo siga una empresa, ya que vender primero los productos más antiguos reduce el riesgo de obsolescencia del inventario. (Lifeder, 2022)

1.5.2.4.1. Ventajas del método PEPS.

Entre las ventajas de la utilización del método Primero en entrar, primero en salir se tiene:

1. PEPS resulta en un menor monto del costo de mercancía vendida. Esto se debe al hecho que los artículos más antiguos generalmente tienden a tener un costo más bajo que los artículos comprados más recientemente, debido a posibles aumentos de precios.
2. Un menor valor del costo de mercancía vendida traerá como resultado una mayor ganancia para la empresa.

1.5.2.4.2. Desventajas del método PEPS.

Entre las desventajas de la utilización del método Primero en entrar, primero en salir se tiene:

1. Una factura de impuestos más alta. Debido a que PEPS produce una mayor ganancia, es probable que como resultado se paguen más impuestos.
2. No hay garantía de que los artículos más antiguos se vendan primero, lo que podría hacer que el producto llegue a su fecha de vencimiento antes que se venda. (GESRUTA, 2020)

1.5.2.4.3. Aplicación del método PEPS.

La aplicación del método PEPS es mayoritariamente práctica, en donde el producto a ser despachado corresponde al producto con fecha más antigua de ingreso al stock de la empresa. Con la finalidad de hacer más comprensible este método se plantea un ejemplo acorde a la empresa objeto de estudio:

- Se debe efectuar la entrega de 2 bobinas de papel periódico, del cual se dispone de 2 lotes de producto:
 - Lote X12Y – 4 bobinas con fecha de ingreso 10/09/2023
 - Lote X45Z – 10 bobinas con fecha de ingreso 30/09/2023
- Dado el método expuesto, los 2 rollos de bobinas de papel periódico serán despachadas del lote X12Y puesto que fue el primero en ingresar.

Para que el método PEPS sea efectivo es importante referenciar que el espacio físico de almacenamiento debe cumplir los siguientes factores:

- Buena distribución del espacio
- Elección de sistemas de almacenaje que faciliten la correcta organización. (Mecalux, 2023)

1.5.2.5. UEPS – Último en entrar, primero en salir.

UEPS son las siglas del término “Última entrada, primera salida y se utiliza en la gestión de inventarios para garantizar que los lotes de productos más nuevos sean los primeros en salir del almacén. En el método UEPS "último en entrar, primero en salir", el último artículo en entrar en el almacén debe ser el primero en salir. Aquí, nos aseguramos de que los artículos más nuevos de nuestro inventario -ya sean fabricados o comprados- se envíen primero. (Polypal, 2022)

1.5.2.5.1. Ventajas del método UEPS.

Entre las ventajas de la implementación del método último en entrar, primero en salir se tiene:

- Garantía de que los artículos más recientes de la estantería se venden primero.
- Reducción de costos de gestión al minimizar los movimientos en el almacén, ya que la última unidad comprada es la primera que se envía.
- Facilitar la comparación de ingresos y gastos con un costo de las mercancías vendidas más reciente.
- Cuando hay inflación y se utiliza el método UEPS, los artículos más caros son los que salen primero del almacén, lo que significa una reducción de los márgenes y, por tanto, de los beneficios.

1.5.2.5.2. Desventajas del método UEPS.

Entre las desventajas de la implementación del método último en entrar, primero en salir se tiene:

- La principal desventaja de la gestión de inventarios UEPS es que a veces puede resultar difícil seguir el movimiento de los productos.
- Además, como con este método se venden primero los productos que llegan de último, las empresas pueden acabar con un inventario caducado o dañado que no puede venderse y que por lo tanto genera pérdidas. (Martinez, 2023)

1.5.2.5.3. Aplicación del método UEPS.

Al igual que el método UEPS, la aplicación del método PEPS es mayoritariamente práctica, en donde el producto a ser despachado corresponde al producto con fecha más actual de ingreso al stock de la empresa. Con la finalidad de hacer más comprensible este método se plantea un ejemplo acorde a la empresa objeto de estudio:

- Se debe efectuar la entrega de 2 bobinas de papel periódico, del cual se dispone de 2 lotes de producto:
 - Lote X12Y – 4 bobinas con fecha de ingreso 10/09/2023
 - Lote X45Z – 10 bobinas con fecha de ingreso 30/09/2023
- Dado el método expuesto, los 2 rollos de bobinas de papel periódico serán despachadas del lote X45Z puesto que fue el primero en ingresar. (Alegría, 2021)

1.5.2.6. Método ABC.

El análisis o clasificación ABC es un sistema de administración de inventarios que se basa en el principio de Pareto (Vilfredo Pareto) para categorizar el inventario físico en tres zonas diferentes: Zona A, Zona B y Zona C. Dentro de la realización del inventario, la clasificación por cada zona se realiza considerando el valor que ostenta cada artículo, valor que está dado por criterios preestablecidos como el costo unitario o el volumen anual monetario. (Mina, 2023)

1.5.2.6.1. Ventajas del método ABC.

Entre las ventajas de la implementación del método ABC se puede mencionar lo siguiente:

- **Optimización del inventario:** Creación de políticas para asegurar la disponibilidad de los productos de alta demanda (Clase A), tales como, aumentar la frecuencia de compra o dedicarles un mayor espacio dentro del almacén (en comparación con los productos menos demandados de las clases B o C).
- **Negociación de mejores condiciones con proveedores:** Dado que alrededor del 80 % de los ingresos de una empresa provienen de los artículos de la Clase A, negociar mejores condiciones con los proveedores de dichos productos, se debe volver una tarea prioritaria. Los compradores deben dedicar más tiempo a estos proveedores para conseguir descuentos, negociar plazos de pago, mejores niveles de servicio, entre otros.
- **Reducción en costos de almacenamiento:** Almacenar más productos de la Clase A y menos de las clases B y C, ayuda a reducir la cantidad de producto obsoleto y a no tener excesos de inventario, lo que permite aprovechar mejor el espacio dentro del almacén.

1.5.2.6.2. Desventajas del método ABC.

Entre las desventajas de la implementación del método ABC se puede mencionar lo siguiente:

- Lanzamiento de nuevos productos
- Estacionalidad de los productos
- Variaciones continuas de la demanda
- Las interdependencias entre los productos. (Díaz, 2022)

1.5.2.6.3. Aplicación del método ABC.

Para la aplicación del método ABC se tiene que clara la conceptualización de las zonas A, B y C, las cuales se detallan a continuación:

- **Zona A:** Los más importantes. Están ahí por su costo elevado, nivel de utilización o gran aporte a las utilidades. Suele representar el 15% de todas las unidades, aunque su valor generalmente oscila entre 70 y 80% del valor total del inventario. Reciben la mayor atención de los inventarios físicos, como negociaciones para tener suministro constante, pronósticos de demanda más exactos, revisiones frecuentes, ubicaciones cercanas, mejores condiciones de almacenamiento, etc.
- **Zona B:** Con importancia secundaria. Son artículos de valor intermedio. Suelen ser entre el 20 y 30% y su valor se ubica entre 15 y 25% del valor total. No tienen las mismas condiciones que el inventario de Zona A, sin embargo, se controlan sus existencias y los costos en sus faltantes. Son objeto de revisión para decidir si ascienden a la zona A o descienden a la C.
- **Zona C:** Poco importantes. Representan la mayoría de volumen de inventario, pero son los artículos de menor valor. Requieren de poca supervisión. (James, 2020)

1.5.2.7. Lean Logistics.

La metodología Lean Logistics es una técnica de origen japones focalizada en la gestión y organización de las operaciones a nivel logístico. El eje central de esta metodología corresponde a la identificación y eliminación de las actividades que no añaden valor para poder incrementar el flujo de productos y de esta forma minimizar los costos.

El portafolio de herramientas Lean se fundamentan en hacer cada vez más con menos y esto se puede completar apuntando: menos esfuerzo, menos equipamiento, menos

espacio, menos costos y menos tiempo. Es importante referenciar que todas estas metodologías surgen de la reconocida Lean Manufacturing desarrollada por Taiichi Ohno en la empresa Toyota. (Books, 2022)

1.5.2.7.1. Ventajas del método Lean Logistics.

La aplicación de la metodología Lean Logistics en las empresas acarrea beneficios positivos que aportan valor significativo como:

- Facilidad de aplicación en cualquier tipo de cadena de suministro, incluyendo aquellas que disponen de múltiples funcionalidades de soporte.
- Minimiza tiempos de suministro, distancias en las rutas de suministro y costos asociados a la cadena.
- Elimina desperdicios generados en los diferentes procesos involucrados dentro de una empresa, como los son el exceso de inventario, tiempos excesivos y altos costos.

1.5.2.7.2. Desventajas del método Lean Logistics.

Como toda metodología, se presentan aspectos que pueden limitar su aplicación a nivel operativo por concepto de:

- La selección de proveedores debe efectuarse bajo ciertos criterios de distribución geográfica, lo cual implica generalmente cambiarlos.
- Altas inversiones de implementación, especialmente en empresas que no cuentan con procesos estandarizados ni metodologías de trabajo previamente establecidas para la operación segura.
- Se debe aplicar a toda cadena de abastecimiento para lograr mejoras significativas, lo cual acarrea un arduo y con grandes probabilidades de fracaso. (Minda, 2020)

1.5.2.7.3. Aplicación del método Lean Logistics.

Para la implementación de Lean Logistics en las empresas es elemental tomar en consideración los 5 principios en los cuales se fundamenta esta metodología:

1. **Identificar los desperdicios en la cadena de suministro:** Toda situación que este causando costes añadidos al servicio de entrega, el cual derive en pérdidas para la empresa puede ser considerado un desperdicio.

2. **Reconocer problemas y hallar oportunidades de optimización:** La mayoría de los problemas de desaprovechamiento se deben a una falta de optimización del tiempo en las tareas, lo cual implica no saber aprovechar los lapsos de tiempo dentro de un ciclo de suministro, llegando a perjudicar la entrega final del producto al cliente.
3. **Crear un nuevo método de trabajo:** Se debe suprimir primero las tareas que le quiten valor a su servicio y a partir de ello proceder a establecer las nuevas metodologías de trabajo y su estandarización.
4. **Optar por un sistema Pull:** Se debe evitar el excedente de stock, por lo cual se debe enfatizar en incrementar las ventas y promoción.
5. **Aplicar mejoras continuas:** El enfoque de la mejora continua es el insumo diferencial para que las empresas tengan éxito puesto que generan un ciclo reiterado de aspectos a mitigarse para lograr mejores resultados. (Moreno, 2022)

1.5.2. Marco referencial.

Gibiana Moreira Urbano en el año 2023 planteo un estudio denominado “Propuesta de un sistema de gestión de inventarios para la Empresa Maktub S.A.” cuyo objetivo primordial correspondió a la elaboración de un sistema de gestión de inventario para el control y distribución de los equipos y materiales de la empresa objeto de estudio, a razón del deficiente manejo de los insumos y materias primas publicitarias requeridas para la operación de la empresa ocasionando de forma reiteradas faltantes y/o sobrantes que afectan a la rentabilidad del negocio. Se utilizaron herramientas de gestión de calidad como diagramas de flujo, Ishikawa y Pareto para la identificación la causa prioritaria del problema, teniendo como base de solución la implementación de la metodología ABC, la cual permitió la reorganización de las existencias para la operación de la empresa, así como la disminución de tiempos por la gestión de materias primas e insumos, lo cual se ve reflejado en la productividad de la empresa. (Moreira, 2023)

Martin Matamoros Diaz planteó un trabajo de titulación en el año 2022 bajo la denominación de “Propuesta de un sistema de gestión de inventarios de productos terminados en la Empresa Plastigama” con la premisa de mejorar la productividad organizacional por medio de la aplicación de un sistema de gestión de inventarios de productos terminados en la empresa fabricante de tuberías de PVC, para lo cual se utilizó como herramienta base al método ABC. El foco del problema en las deficiencias

generales del proceso de gestión de inventarios en donde las existencias se encuentran sin codificación y desordenadas lo cual generaba que la empresa no aproveche de mejor forma la distribución física disponible. Una vez aplicada la herramienta e implementada la propuesta, se acarreó un beneficio en la mejor disposición de las existencias, así como una rápida atención al servicio al cliente. (Matamoros, 2022)

Alejandra Bustillos Ruiz y su trabajo planteado en el año 2022 denominado "Propuesta para mejorar el sistema de inventario en el área de almacenamiento de la Empresa Edutex" se centró en mejorar el control de las existencias para la operación de la empresa por medio del establecimiento de un sistema de inventarios, a razón que la empresa presenta retrasos por desabastecimiento. Por medio de la aplicación del diagrama de Ishikawa y Pareto se pudo identificar que la causa raíz del problema se debe a la falta de planificación e incumplimiento del tiempo establecido para el envío de solicitudes de pedidos. El cimiento de la propuesta corresponde a la aplicación del método ABC, permitiendo el reordenamiento general de la bodega, así como la implementación del método para planificación de abastecimiento, lo cual permitió que la empresa no pierda oportunidades de venta y cumpla con compromisos comerciales. (Bustillos, 2022)

Brenda Jiménez Palomino en su estudio realizado en el año 2020 denominado "Diseño de políticas para la implementación de un inventario en una empresa flexográfica de etiquetas adhesivas" planteó como objetivo el *"diseñar políticas de inventario para la mejora del abastecimiento de mercancías, equipos, materiales y servicios necesarios en una empresa flexográfica de etiquetas adhesivas."* Puesto que la empresa presentó problemas de falta de material y planificación para la elaboración de las órdenes ya que no existe un adecuado control de existencias de los productos. Para el diagnóstico del problema se aplicó el diagrama de Ishikawa y se ponderó las principales causas por medio del diagrama de Pareto. Se aplicó el método ABC para la gestión de las existencias de la compañía, permitiendo tener un mejor control sobre las materias primas disponibles y productos terminados, así como la garantía de contar con insumos necesarios para el flujo continuo del proceso. (Jimenez, 2020)

Cristina Candelario Muñoz y Orly Barahona Aquino en el año 2020 efectuaron un estudio denominado "Modelo de Gestión de Inventarios para Empresa Proveedora de Alimentos" planteándose como objetivo la elaboración de un modelo de gestión de

inventarios para mejorar la toma de decisiones en la empresa proveedora de alimentos, puesto que en la fase de investigación se identificó que la empresa contaba con múltiples deficiencias en su inventario por falta de controles internos, procesos mayormente manuales y donde la documentación soporte no se encuentra respaldada. El pilar para el desarrollo de la propuesta es la metodología Justo a Tiempo, siendo implementado por fases para garantizar su efectividad, el cual representó como resultado final fue el mejoramiento de la gestión de inventarios y garantía del flujo de producción, así como el incremento de la productividad hombre máquina. (Candelario & Barahona, 2020)

1.6. Aspectos metodológicos de la investigación.

1.6.1. Tipo de estudio.

El presente trabajo de titulación se fundamenta en la aplicación de la investigación descriptiva, puesto que se centra esquemáticamente en la descripción del fenómeno en estudio sin necesidad de establecer juicios de valor por las cuales se presentan los sucesos, siendo para el presente caso las deficiencias en el manejo de control de inventarios de la empresa procesadora de papel.

También se aplicará la investigación de campo, puesto que los insumos necesarios para el desarrollo del presente trabajo de titulación serán levantados en tiempo real por parte del investigador por medio de las técnicas de obtención de información seleccionadas dentro de la empresa objeto de estudio.

1.6.2. Método de investigación.

El método de investigación aplicado es del tipo cuantitativo, puesto que se utilizarán variables numéricas, así como herramientas analíticas y estadísticas para el estudio de la situación problemática, determinación del diagnóstico y definición de propuesta de mejora en función de dichos cálculos. De forma complementaria se hace referencia a la utilización de una herramienta específica para contrastar las hipótesis a ser planteadas en la ejecución del estudio.

1.6.3. Fuentes y técnicas para la recolección de información.

1.6.3.1. Fuentes de información.

La información que permite desarrollar el presente trabajo de titulación provendrá de 2 tipos de fuentes, los cuales se detallan en la figura 2.



Figura 2. Fuentes de obtención de datos. Información tomada del proceso de investigación. Elaborado por el autor.

Como se pudo notar en la gráfica anterior, la fuente primaria corresponde propiamente a la empresa objeto de estudio y las fuentes externas corresponde a información que ha sido levantada y expuesta por otros investigadores a través de libros, artículos científicos, blogs informativos y trabajos de titulación.

1.6.3.2. Técnicas para recolección de datos.

Para la recolección de información para el desarrollo del presente trabajo de titulación se utilizarán las técnicas:

- **Observación directa**, en la cual el observador o investigador efectúa el levantamiento de información en campo sin necesidad de intermediarios, con la premisa de tener una noción más clara de la situación a ser estudiada y de esta forma analizarla desde diversos puntos de vista.
- **Análisis documental**, en función de la revisión de investigaciones y estudios realizados por otros investigadores, con el objetivo de tener sustentos y elementos de apoyo que permitan fundamentar el estudio.

1.6.4. Tratamiento de la información.

Posterior a la obtención de la información necesaria para la ejecución del trabajo de investigación, el siguiente paso corresponde a la ejecución del análisis de esta, para lo cual se utilizarán las herramientas ofimáticas del paquete de Microsoft Office para la redacción y edición de la narrativa y los módulos de control estadístico de procesos de Statsgraphics Centurion para el análisis de la información cuantitativa y cualitativa levantada en la fase de estudio, la cual sirva de sustento para la selección de la herramienta más idónea de acuerdo al giro de negocio de la empresa.

1.6.5. Resultados e impactos esperados.

Como resultado del presente trabajo de titulación se espera la obtención del mejor método de gestión de inventario aplicable para la empresa papelera, en función del análisis de las variables que cada método acarrea, y de esta forma aportar en que la empresa pueda incrementar su productividad y, por ende, su competitividad.

De forma complementaria, proporcionar al lector del presente trabajo de titulación, un esquema de investigación que permita analizar la efectividad de los otros métodos, metodologías y modelos que no fueron seleccionados y validar su aplicación de acuerdo al giro de negocio de cada empresa para la definición de propuestas para futuras investigaciones.

Capítulo II

Análisis, presentación de resultados y diagnóstico

2.1. Análisis de la situación actual.

Dentro del presente capítulo se plantea una breve introducción referente a la actividad productiva en la cual la empresa objeto de estudio efectúa sus operaciones y actividades comerciales, así como la exposición del macroproceso productivo y la ejecución del análisis de la situación problemática.

2.1.1. Descripción de la empresa.

La empresa objeto de estudio en el presente trabajo de titulación tiene como actividad principal la fabricación de empaques, envases y vasos de papel alineado al sector de food service, contando con más de 2 décadas en el mercado nacional y teniendo como aliado principal a múltiples marcas de renombre.

2.1.2. Macroproceso de la empresa objeto de estudio.

Con la finalidad de comprender la estructura de la empresa objeto de estudio se hace referencia al mapa de procesos de la compañía la cual es una herramienta gráfica que permite representar los procesos y sus interrelaciones, mismo que se encuentra constituido por 3 tipos de procesos, los cuales se profundiza a continuación:

- **Procesos estratégicos:** Son aquellos enfocados en la gestión de la empresa y el establecimiento de los cimientos para el cumplimiento de las metas y objetivos que se establezcan. En la empresa objeto de estudio se enmarcan dos procesos estratégicos siendo el Control Gerencial y Estrategia de Marketing.
- **Procesos clave:** Comprende la base principal del funcionamiento de la empresa, puesto que es donde se materializa la ejecución del giro del negocio. En la empresa objeto de estudio se enmarcan cuatro procesos claves siendo Gestión de Abastecimiento, Control de Producción, Gestión Comercial y el Servicio Post-venta.
- **Procesos de soporte:** Comprende el conjunto de actividades complementarias que sirven de apoyo para la materialización de las tareas y objetivos planteados. En la empresa objeto de estudio se enmarcan seis procesos de soporte siendo la Gestión del Talento Humano, Finanzas y Administración, TI e Infraestructura, Mantenimiento, Calidad y Seguridad & Medio Ambiente.

Por medio de la siguiente gráfica se detalla el macroproceso de la empresa objeto de estudio en el presente trabajo, del cual se brinda una breve explicación:

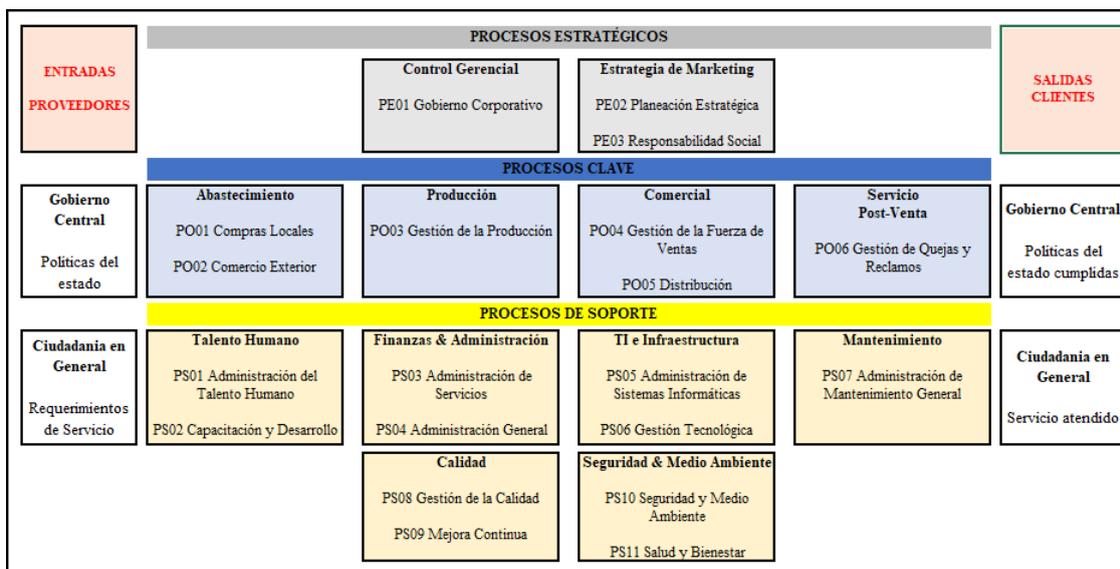


Figura 3. Macroproceso de la empresa objeto de estudio. Información tomada del proceso de investigación. Elaborado por el autor.

1. Las necesidades y expectativas a cumplir por parte de la empresa provienen de los clientes y/o consumidores.
2. Los procesos estratégicos enmarcados en la empresa corresponden:
 - Control Gerencial:** Toma decisiones para el control general de la empresa.
 - Estrategias de Marketing:** Definición de técnicas para incrementar las ventas y mantener la marca en el medio.
3. Los procesos claves enmarcados en la empresa corresponden:
 - Gestión de Abastecimiento:** Metodologías para garantizar el aprovisionamiento de insumos y materias claves para la empresa.
 - Control de Producción:** Ejecución de los procesos de transformación de materias primas en producto terminado.
 - Gestión Comercial:** Ejecución de actividades de la fuerza de ventas para el posicionamiento de los productos en el mercado.
 - Servicio Post-venta:** Atención a reclamos y observaciones a nivel de mercado.
4. Los procesos de soporte enmarcados en la empresa corresponden:
 - Gestión del Talento Humano:** Captación de talentos y potencialización del recurso humano.
 - Finanzas y Administración:** Control administrativo y validaciones de la situación financiera de la empresa.

TI e infraestructura: Garantizar los sistemas operativos de la empresa y las herramientas tecnológicas.

Mantenimiento: Garantizar la disponibilidad y vida útil de la capacidad instalada de la compañía.

Calidad: Velar por el cumplimiento de los estándares de calidad para liberación de productos terminados.

Seguridad & Medio Ambiente: Velar por el cuidado de la salud e integridad de los colaboradores y protección al medio ambiente.

5. El cumplimiento del macro general se sustenta en la satisfacción de los clientes para su operación.

2.1.2.1. Proceso de elaboración de empaques de papel.

Por medio de la siguiente gráfica se detalla un diagrama de flujo del proceso referente a la elaboración de empaques de papel – cartón.

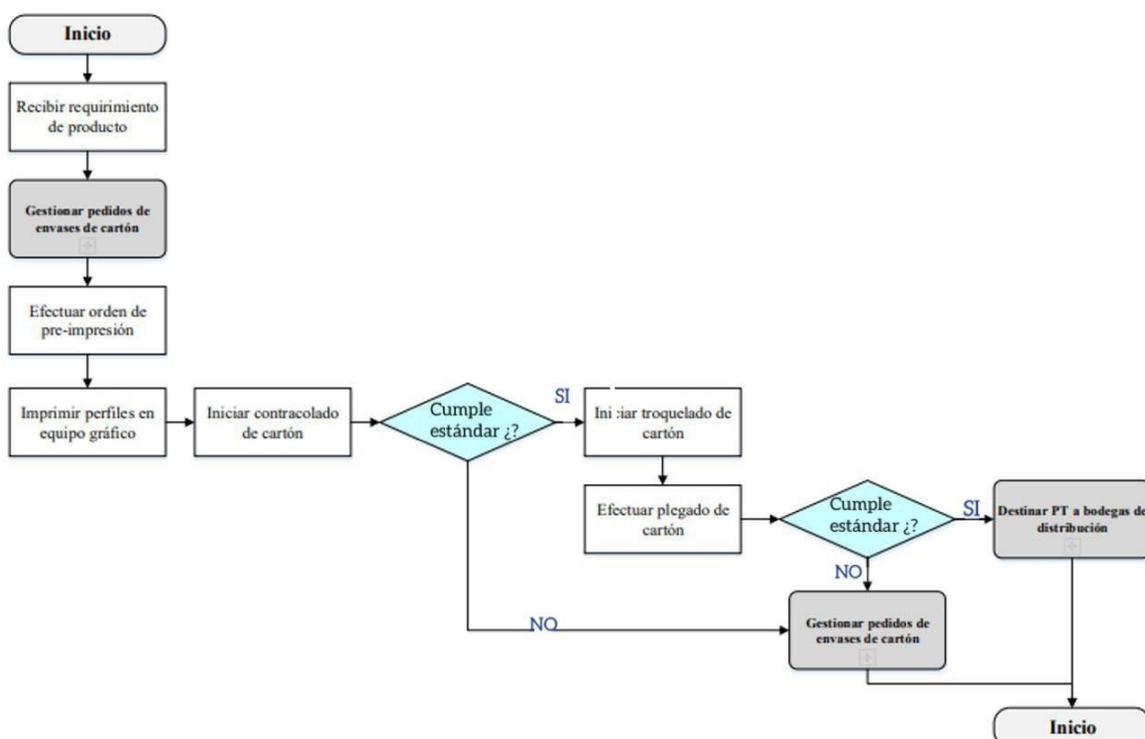


Figura 4. Diagrama de flujo del proceso de elaboración de envases de cartón. Información tomada del proceso de investigación. Elaborado por el autor.

A continuación, se efectúa la explicación del proceso de elaboración de empaques de cartón de la empresa objeto de estudio, la cual se estructura en base a 7 actividades claves, siendo las siguientes:

1. Preimpresión

El equipo comercial recibe los requerimientos y diseños finales por parte de los clientes y consumidores y se encarga de su transformación para adaptarlos a las necesidades técnicas de las máquinas de impresión. El sistema CTP (Computer to Plate) permite transferir los archivos directamente del ordenador a la forma utilizada para la impresión, en nuestro caso utilizamos el sistema Offset.

2. Impresión

Se utiliza el sistema Offset para imprimir los pliegos de cartón. En una misma hoja se disponen uno o varios perfiles del mismo estuche, aprovechando toda la superficie. La plancha (sin relieve) es entintada selectivamente gracias a la naturaleza grasa de la imagen, que repele el agua y no la tinta. La plancha está montada sobre un cilindro que a su vez transfiere la imagen a otro cilindro de caucho (mantilla) que a su vez imprime finalmente el cartón. Este proceso se llama impresión indirecta. Se realiza una plancha para cada tinta, por ejemplo en las imágenes en Cuatricromía se utilizan 4 planchas. En el caso de utilizar tintas directas contamos con 8 cuerpos de impresión. En esta etapa del proceso se aplican también los acabados especiales, como pueden ser el plastificado, el relieve, el braille, el barniz selectivo, etc.

3. Contracolado

El contracolado añade una capa de microcanal al reverso de la hoja impresa, para darle fuerza y consistencia al futuro packaging, evitando así utilizar gramajes elevados y reduciendo el peso del envase.

4. Troquelado

El troquelado es el proceso por el que se corta la hoja de cartón con la forma del perfil que tendrá el envase. Para recortar la caja con la forma deseada se utiliza un troquel personalizado para cada pedido. El corte se realiza por presión, la troqueladora ejerce presión entre las platinas de corte y hendido, con la lámina de cartón en medio.

5. Plegado

Una vez troqueladas las formas del envase, se procede a predoblarlos, engomarlos

y doblarlos según las especificaciones de cada cliente. Algunas cajas se entregan con puntos de pegado que permiten luego un proceso de montado muy sencillo. También se diseñan cajas con fondo automático que permiten montar la caja sin necesidad de utilizar adhesivos. Nuestro departamento técnico asesora a cada cliente para llegar a la solución que mejor se adapte a sus necesidades.

6. Control de calidad.

Pese a controlar la calidad en cada fase del proceso, antes de entregar el pedido al cliente es revisado por el departamento de calidad para garantizar que el producto cumple con las máximas garantías.

7. Distribución.

El pedido terminado se entrega al cliente según sus necesidades.

2.1.3. Análisis de la situación problemática.

La empresa objeto de estudio en el presente trabajo de titulación, la cual tiene como actividad principal la elaboración de empaques y envases de papel, ha presentado afectaciones referentes al manejo de materias primas y productos semielaborados disponibles dentro de su stock, los cuales al momento de ser utilizados para los procesos de producción han perdido las propiedades necesarias para ser utilizadas, así como el cumplimiento de su tiempo de vida útil.

A su vez, la distribución interna y ordenamiento físico del espacio destinado para las materias primas y semielaborados no se encuentra segregado de forma correcta, puesto que el almacén presenta las siguientes observaciones:

- Falta de identificación y codificación de inventarios
- Desorden y presencia de suciedad
- Presencia de vectores
- Diferencias entre stock físico y stock virtual.

2.1.3.1. Diagrama de Ishikawa.

Para identificar la causa raíz del problema objeto de estudio se utilizará el diagrama de Ishikawa en el cual, por medio de la segregación de las 6M, se puede discernir de mejor forma las causas imputables al problema asignando un enfoque diferencial a cada uno.

Las 6M que se utilizan para el diagrama son las siguientes:

- **Método:** Temas asociados a procedimientos y metodologías de trabajo.
- **Medio ambiente:** Factores de medio ambiente que pueden influir en el problema.
- **Medición:** Actividades derivadas a la medición y evaluación de los procesos.
- **Mano de obra:** Análisis del factor humano que interfiere en el proceso.
- **Maquinaria:** Análisis del recurso tecnológico disponible en el proceso.
- **Materiales:** Referencia a las materias primas y complementarias.

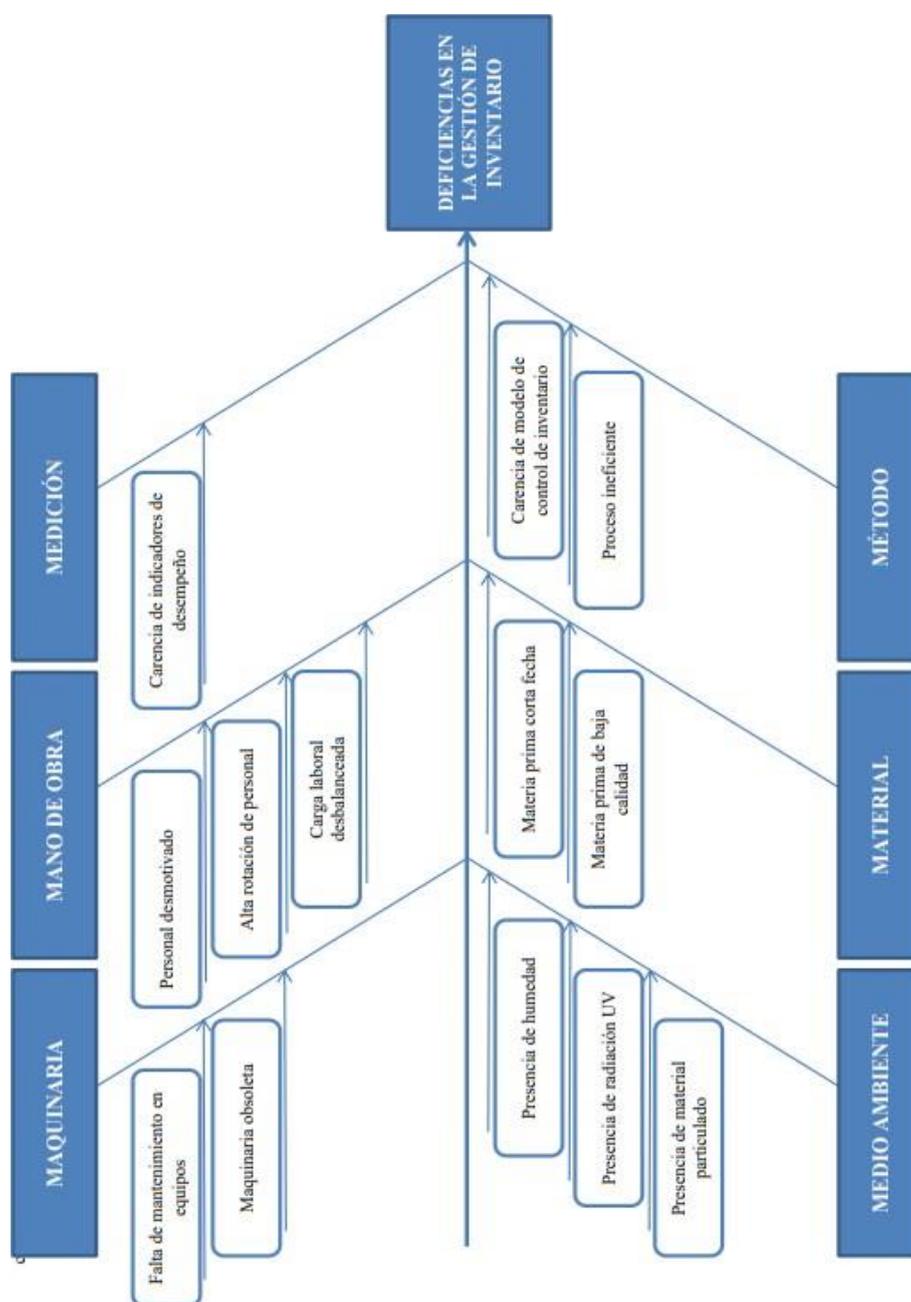


Figura 5. Diagrama de Ishikawa. Información tomada del proceso de investigación. Elaborado por el autor.

Por medio de la gráfica anterior, se exponen las causas relacionadas a cada uno de los puntos a evaluar en función de las 6M. A continuación, se procede a enlistar las causas demarcadas de forma gráfica en el diagrama de Ishikawa.

Causas ligadas a mano de obra

Entre las causas imputables a temas relacionadas a mano de obra se tiene:

- Personal desmotivado
- Alta rotación de personal
- Carga laboral desbalanceada

Causas ligadas a materiales

Entre las causas imputables a temas relacionadas a materiales se tiene:

- Materia prima corta fecha
- Materia prima de baja calidad

Causas ligadas a métodos

Entre las causas imputables a temas relacionadas a métodos se tiene:

- Carencia de modelo de control de inventarios
- Proceso ineficiente

Causas ligadas a medición

Entre las causas imputables a temas relacionadas a medición se tiene:

- Carencia de indicadores de desempeño

Causas ligadas a maquinaria

Entre las causas imputables a temas relacionadas a maquinaria se tiene:

- Maquinaria obsoleta
- Falta de mantenimiento de equipos

Causas ligadas a medio ambiente

Entre las causas imputables a temas relacionadas a medio ambiente se tiene:

- Humedad en el área
- Presencia de radiación UV
- Presencia de material particulado

2.1.3.2. Matriz Causa – Efecto.

En función de las causas expuestas en el Diagrama de Ishikawa se efectúa el planteamiento de una matriz causa tal como se muestra en la siguiente tabla.

Para la calificación de los 3 efectos a ser evaluados se tomará en consideración las siguientes ponderaciones:

- 1 – Alto
- 0,5 - Medio
- 0,1 – Bajo

Tabla 1. Matriz causa - efecto.

Causas Efectos	Retrasos	Pérdida de ventas	Baja de productividad	Σ
Personal desmotivado	0,1	0,1	0,5	0,7
Alta rotación de personal	0,1	0,1	0,5	0,7
Carga laboral desbalanceada	0,1	0,1	0,5	0,7
Materia prima corta fecha	0,1	1	1	2,1
Materia prima de baja calidad	0,1	1	1	2,1
Carencia de modelo de control de inventarios	1	1	1	3
Proceso ineficiente	0,1	0,1	0,1	0,3
Carencia de indicadores de desempeño	0,1	0,1	0,1	0,3
Maquinaria obsoleta	0,5	0,1	0,5	1,1
Falta de mantenimiento de equipos	0,5	0,1	0,5	1,1
Humedad en el área	0,1	0,1	0,1	0,3
Presencia de radiación UV	0,1	0,1	0,1	0,3
Presencia de material particulado	0,1	0,1	0,1	0,3

Información tomada de la empresa. Elaborado por el autor.

2.1.3.3. Diagrama de Pareto.

En el diagrama de Pareto se toma en consideración las causas determinadas en el diagrama de Ishikawa, y se efectuó una ponderación en conjunto con un encargado de la gestión logística de la empresa. El método aplicado corresponde a la sumatoria de las calificaciones en base al siguiente criterio:

- **Variable 1:** Causa directa
 - 2 – Causa directa
 - 1 – Cuenta con cierto grado de influencia
 - 0 – No influye

- **Variable 2: Solución factible**
 - 2 – Solución factible para implementación
 - 1 – Solución podría aportar valor
 - 0 – Solución no factible

Tabla 2. Ponderación de causas.

	Causa	Solución	Encargado		Investigador		Σ
			C	S	C	S	
C1	Alta rotación de personal	Planes de acción de clima laboral	0	1	0	0	1
C2	Carga laboral desbalanceada	Revisión de perfiles ocupacionales	0	1	0	0	1
C3	Personal desmotivado	Planes de acción de clima laboral	0	1	0	0	1
C4	Materia prima corta fecha	Implementar modelo de control de inventarios	1	2	1	2	6
C5	Materia prima de baja calidad	Revisión de fichas técnicas de productos	1	1	0	0	2
C6	Proceso ineficiente	Mejora integral del proceso actual	2	1	0	0	3
C7	Carencia de modelo de control de inventarios	Implementar modelo de control de inventarios	2	2	2	2	8
C8	Carencia de indicadores de desempeño	Desarrollo de balanced scorecard	1	1	1	1	4
C9	Maquinaria obsoleta	Definir plan de repotenciación de maquinaria	1	1	0	0	2
C10	Falta de mantenimiento en equipos	Reforzar plan de mantenimiento de la empresa	1	1	0	0	2
C11	Humedad en el área	Mejorar la impermeabilización del área	0	0	0	0	0
C12	Presencia de radiación UV	Reforzar la protección UV de ventanales	0	0	0	0	0
C13	Presencia de material particulado	Brindar mantenimiento al sistema de ventilación	0	0	0	0	0

Información tomada de la empresa. Elaborado por el autor.

Una vez obtenidas las ponderaciones de las causas, se procede al desarrollo de la tabla de frecuencias del diagrama de Pareto, la cual se presenta a continuación.

Tabla 3. Tabla de frecuencias de Pareto.

	Causa	Frecuencia	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa	Fr. Relativa porcentual
C7	Carencia de modelo de control de inventarios	8	8	27%	27%
C4	Materia prima corta fecha	6	14	20%	47%
C8	Carencia de indicadores de desempeño	4	18	13%	60%
C6	Proceso ineficiente	3	21	10%	70%
C5	Materia prima de baja calidad	2	23	7%	77%
C9	Maquinaria obsoleta	2	25	7%	83%
C10	Falta de mantenimiento en equipos	2	27	7%	90%
C1	Alta rotación de personal	1	28	3%	93%
C2	Carga laboral desbalanceada	1	29	3%	97%
C3	Personal desmotivado	1	30	3%	100%
C11	Humedad en el área	0	30	0%	100%
C12	Presencia de radiación UV	0	30	0%	100%
C13	Presencia de material particulado	0	30	0%	100%
	Total	30		100%	

Información tomada de la empresa. Elaborado por el autor.

Como se pudo notar en la tabla anterior, se detallan las frecuencias establecidas en función de las calificaciones de la matriz de criticidad en donde se obtiene que aproximadamente el 80% de las causas se asocia a la carencia de modelo de control de inventarios, materia prima corta fecha, carencia de indicadores de desempeño, proceso ineficiente y materia prima de baja calidad.

Por medio de la siguiente gráfica se procede a presentar el diagrama de Pareto de la situación problemática.

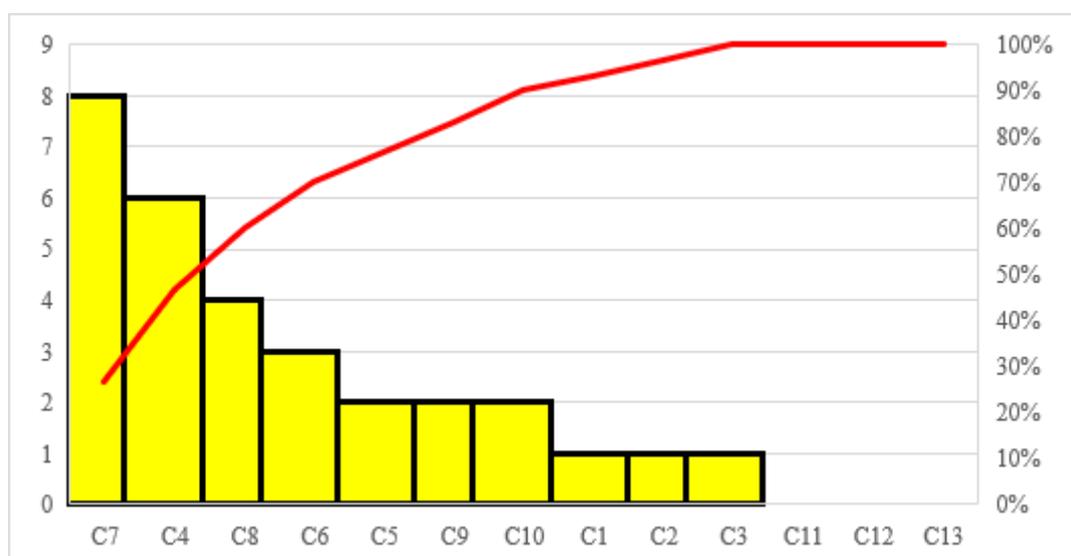


Figura 6. Diagrama de Pareto. Información tomada del proceso de investigación. Elaborado por el autor.

2.2. Análisis comparativo, evolución, tendencias y perspectivas.

2.2.1. Comparativa de métodos de gestión de inventarios.

Con el objetivo de identificar la mejor alternativa para la gestión de inventarios de la empresa objeto de estudio se plantea la ejecución de un análisis cualitativo por medio del desarrollo de una matriz de priorización en función de las siguientes variables:

- **Bajo costo de implementación:** Hace referencia a la inversión económica que la empresa debe efectuar para implementar el modelo de control de inventario.
- **Solución factible:** Hace referencia si el modelo seleccionado es el más idóneo de acuerdo al tamaño de empresa y modelo de negocio.
- **Versatilidad de aplicación:** Hace referencia si el modelo seleccionado es adaptable para el recurso humano disponible por la empresa.

Las ponderaciones que se acostumbra a emplear para comparar la importancia de cada par de criterios son:

- 1 = Misma importancia.
- 5 = Significativamente más importante.
- 10 = Mucho más importante.
- 1/5 = Significativamente menos importante.
- 1/10 = Mucho menos importante

La matriz de priorización sirve para juzgar la importancia relativa de cada criterio al compararlos entre sí. Por ello, en la siguiente tabla se presenta la priorización de los criterios para la selección del método de control y gestión de inventario idóneo para el giro de negocio de la empresa.

Tabla 4. *Matriz de ponderaciones.*

	Criterios			Total de filas	
	A	B	C	Σ	%
A	1	10	5	16	47%
B	5	1	1	7	21%
C	5	5	1	11	32%
Σ	11	16	7	34	100%

Información tomada de la empresa. Elaborado por el autor.

Para esta aplicación, el criterio más importante para la selección del método para gestión y control de inventarios para la empresa objeto de estudio es bajo costo de implementación con una ponderación de 16, seguido por la versatilidad de implementación con una ponderación de 11. Esta metodología es aplicable para comparar todas las alternativas para la gestión y control de inventario. Por ello se toma en consideración las 7 opciones expuestas a continuación:

- D = Cantidad de orden económico
- E = Cantidad de producción de inventario
- F = Just in Time
- G = Método ABC
- H = PEPS
- I = UEPS
- J = Lean Logistics

La siguiente tabla presenta la clasificación de las alternativas de disposición basada en el impacto de la variable Bajo costo de implementación.

Tabla 5. *Priorización de las alternativas en base a bajo costo de implementación.*

	Criterios							Total de filas	
	D	E	F	G	H	I	J	Σ	%
D	1	0,1	0,2	5	0,2	0,2	0,2	6,9	8%
E	0,1	1	0,2	5	0,2	0,2	0,1	6,8	8%
F	0,1	0,2	1	0,2	5	0,1	0,2	6,8	8%
G	5	5	5	1	10	10	5	41	48%
H	0,1	0,2	0,2	0,1	5	5	0,2	10,8	13%
I	0,1	0,1	0,1	0,1	5	1	0,1	6,5	8%
J	0,1	0,2	0,2	0,2	5	0,2	1	6,9	8%
Σ	6,5	6,8	6,9	11,6	30,4	16,7	6,8	85,7	100%

Información tomada de la empresa. Elaborado por el autor.

Bajo el contexto expuesto en la tabla anterior, se desarrolla una tabla complementaria con los 2 criterios restantes y poder evaluar cada alternativa de disposición y utilizar los tres criterios para identificar la mejor disposición. El formato de la tabla 6 se calcular utilizando la tabla 4 y 5, las sumas totales de las filas para obtener un gran total, a partir de la cual se establecen los porcentajes.

Tabla 6. *Clasificación de las distribuciones mediante los criterios.*

	Criterios	Total de filas	
	A	B C	Σ %
D	$0,08 \times 0,47 = 0,038$		0,038 8%
E	$0,08 \times 0,47 = 0,038$		0,038 8%
F	$0,08 \times 0,47 = 0,038$		0,038 8%
G	$0,48 \times 0,47 = 0,226$		0,226 48%
H	$0,13 \times 0,47 = 0,061$		0,061 13%
I	$0,08 \times 0,47 = 0,038$		0,038 8%
J	$0,08 \times 0,47 = 0,038$		0,038 8%
Σ	1,00		0,47 100%

Información tomada de la empresa. Elaborado por el autor.

En función de los resultados obtenidos, se hace referencia que la principal alternativa para la gestión y control de inventario es el método ABC, seguido del método PEPS.

2.3. Presentación de resultados y diagnósticos.

2.3.1. Impacto económico.

Para la determinación del impacto económico de la situación problemática que acarrea el deficiente manejo y control de inventarios se toma en consideración el monto económico por concepto de pérdida en materias primas y productos semielaborados que perdieron su tiempo de vida útil.

A continuación, se presenta el detalle de merma económica proporcionada por el área contable, el cual consta el top ten de materias primas obsoletas.

Tabla 7. Merma de inventario.

Materia prima	Merma contable	Peso
Bobina de papel kraft tipo II	\$1.023,00	14%
Bobina de papel kraft tipo I	\$934,14	13%
Catalizador especial para controcolado	\$770,24	11%
Bobina de papel periodico	\$767,30	11%
Pancocoa	\$706,35	10%
Cartón prensado	\$675,34	9%
Bobina de papel semisintético	\$650,89	9%
Solvente para tinta	\$560,66	8%
Tintas de impresión de alto espectro	\$555,13	8%
Bobina de papel laminado	\$503,14	7%
Total	\$7.146,19	100%

Información tomada de la empresa. Elaborado por el autor.

Como se puede notar en la tabla anterior, se detalla el top ten de materias primas que presentaron merma en el último semestre de operaciones de la empresa, siendo un monto total de \$7.146,19 siendo la Bobina de papel kraft tipo II, la materia prima que presentó mayor merma con un monto total de \$1.023,00.

De forma complementaria, se detalla la siguiente tabla en la cual se expone los montos totales por concepto de merma de los últimos 6 semestres, en donde se denota el crecimiento de esta diferencia relacionada al producto obsoleto, que afecta tanto a la producción de la empresa.

Tabla 8. Merma de inventario de los últimos 6 semestres.

Periodo	Merma contable
Semestre I 2020	\$1.203,12
Semestre II 2020	\$2.103,59
Semestre I 2021	\$2.943,04
Semestre II 2021	\$3.740,97
Semestre I 2022	\$4.503,10
Semestre II 2022	\$7.146,19
Total	\$21.640,01

Información tomada de la empresa. Elaborado por el autor.

Por medio de la siguiente figura, se ilustra gráficamente el incremento gradual que ha tenido la merma contable de la empresa objeto de estudio por materias obsoletas.

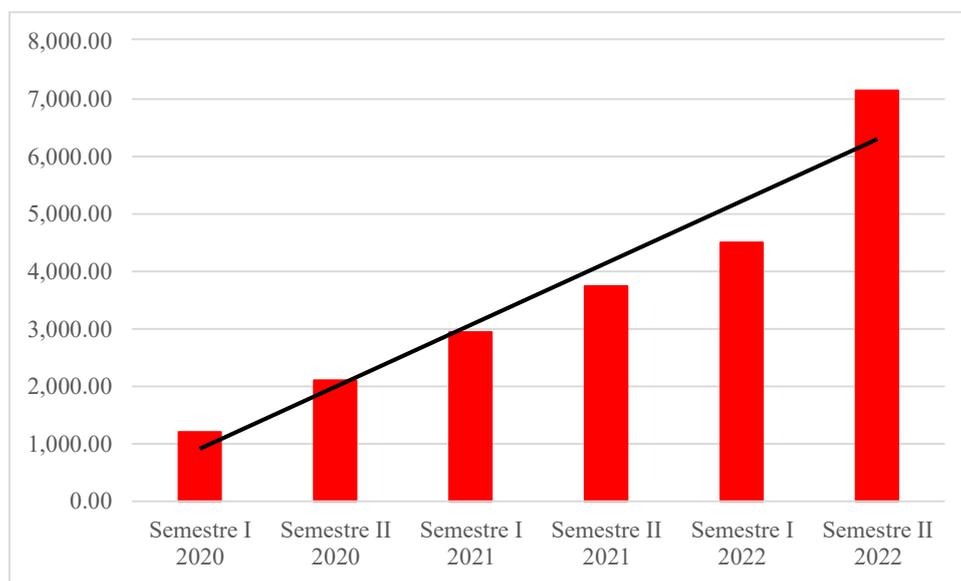


Figura 7. Merma contable 2020-2022. Información tomada del proceso de investigación. Elaborado por el autor.

2.3.2. Diagnóstico.

El éxito de las empresas en el mercado nacional es resultado directo de los esfuerzos que aplican los empresarios con la finalidad que las operaciones comerciales de sus

unidades de negocio cuenten con altos índices de productividad, convirtiéndolas de esta forma en entidades productivas.

Ante ello, es necesario la revisión continua de los procesos que fundamentan el giro de negocio de las compañías. Bajo esta premisa, se efectúa la revisión de la gestión logística de una empresa ecuatoriana dedicada a la fabricación de empaques y envases a partir de papel y cartón.

Se partió inicialmente con la exposición del macroproceso para identificar sus procesos estratégicos, claves y de soporte. Posterior a ello, se detalla el proceso de elaboración de empaques de cartón textualmente y de forma gráfica por medio de un diagrama de bloques.

Se efectuó una inspección al área de almacenamiento de materias primas de la empresa, en donde por medio de la técnica de observación se pudo identificar la falta de identificación y codificación de inventarios, Desorden y presencia de suciedad, Presencia de vectores y Diferencias entre stock físico y stock virtual.

Para la identificación del problema y sus causas raíz se aplicaron las herramientas de calidad como el Diagrama de Ishikawa y Pareto, obteniendo que aproximadamente el 80% de las causas se asocia a la carencia de modelo de control de inventarios, materia prima corta fecha, carencia de indicadores de desempeño, proceso ineficiente y materia prima de baja calidad.

Se efectuó la comparativa de 7 modelos de gestión y control de inventarios, obteniendo que el método ABC y PEPS cuentan con las más altas calificaciones en función de las variables de calificación expuestas. El impacto económico del último año de operaciones por la deficiente gestión de inventarios en la empresa representó una merma de \$7.146,19.

Capítulo III

Propuesta, conclusiones y recomendaciones

3.1. Planteamiento de solución al problema

Una vez identificada la situación problemática que afecta la productividad de la empresa procesadora de productos papeleros, se procede con la estructura de la propuesta de mejora la cual se enfoca en mejorar la gestión de los productos terminados para mitigar el riesgo de daño en el producto o caducidad previa a la puesta en el mercado.

3.1.1. Objetivo de la propuesta.

Incrementar la productividad del área logística de una empresa procesadora de productos papeleros por medio de la implementación de un sistema de control de inventarios.

3.1.2. Alcance de la propuesta.

La presente propuesta aplica para el área de productos terminados desde su ingreso hasta su disposición para la distribución. También puede ser replicada para el área de materias primas.

3.1.3. Desarrollo de la propuesta y análisis técnico - económico.

Para el diseño de la presente propuesta de mejora se plantea la utilización del ciclo PHVA, el cual consta de 4 etapas tal como se muestra en la siguiente ilustración.

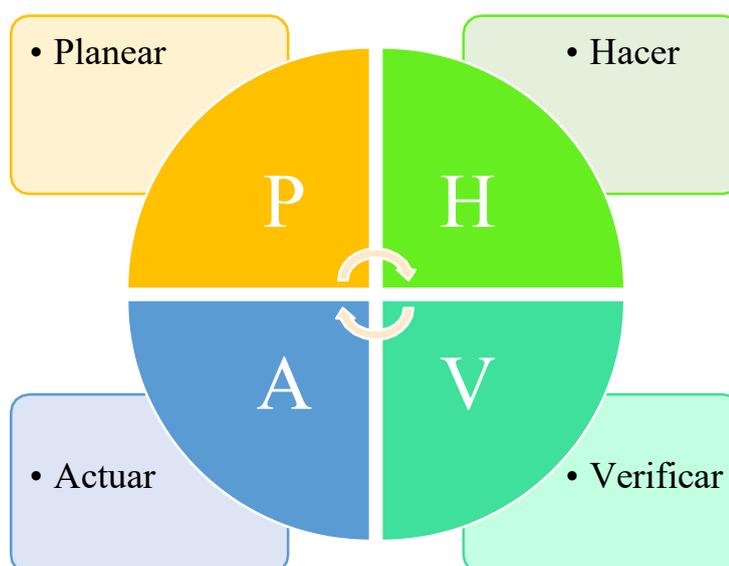


Figura 8. Ciclo PHVA. Información tomada de MayuGo. Elaborado por el autor.

3.1.3.1. Diseño de la propuesta.

1. Etapa 1: Planear

La fase inicial del ciclo comprende la definición de las actividades que se deben realizar e implementar, así como la definición de los entregables de la mejora o proyecto a implementar, lo cual para el presente caso corresponde a:

- Revisión de la distribución actual de la bodega de producto terminado para organizar los productos terminados.
- Adquisición de racks adicionales para el área de producto terminado
- Mejorar la presentación física del área (orden y limpieza)
- Definir la política de control de inventarios y gestión logística de la empresa procesadora de productos papeleros.
- Capacitar al personal logístico para la utilización de las metodologías ABC y PEPS.

2. Etapa 2: Hacer

La siguiente fase corresponde al afinamiento de los detalles y actividades propuestas en la fase de planeación, así como propiamente lo inherente a su ejecución y materialización, quedando de la siguiente forma:

- Con respecto al reordenamiento del área de producto terminado, se propone la redistribución de una de las sub-alias del área en función al método ABC, tal como se muestra en la siguiente figura.

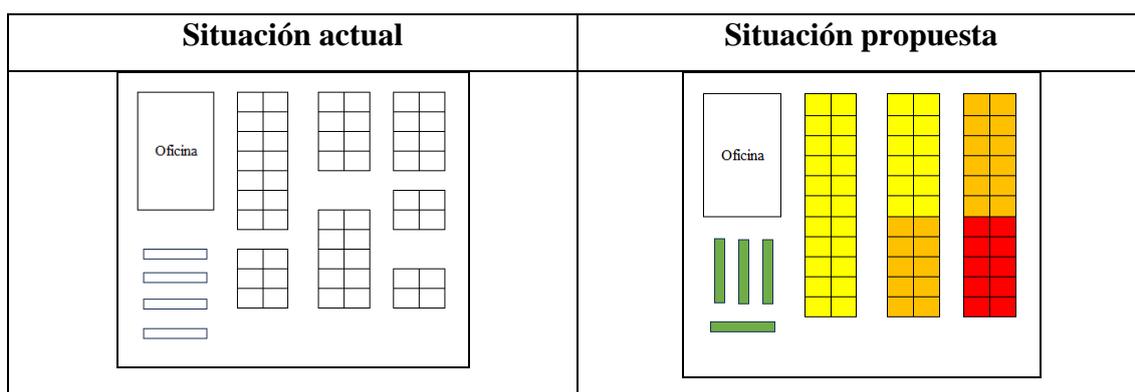


Figura 9. Diferencia de almacenamiento (situación actual y propuesta). Información tomada de la investigación. Elaborado por el autor.

Para la determinación de la aplicación de la metodología ABC en lo inherente a la reorganización física de la bodega, se detalla en el anexo 1, los cálculos realizados para la determinación del peso de inventario por artículo y valor total.

Dentro de la situación actual, se puede referenciar el distanciamiento entre los racks de almacenamiento, de los cuales los productos terminados se encuentran mezclados y no cuentan con una organización efectiva. Por ello, en el escenario propuesto, se plantea la organización de la bodega en función de la combinación del método ABC en conjunto con la metodología PEPS, en donde los segmentos rojos corresponden a los productos de baja rotación, las naranjas los productos de rotación media y los amarillos a los productos de alta rotación.

De forma simultánea se considera el método con la finalidad de garantizar que en cada segmento se encuentren distribuidos los productos del más antiguo hasta el más nuevo, citando, por ejemplo: Si se cuenta con 2 lotes de bandejas de papel cartón para hotdog que representan un total de 200 Und: Lote XYU002 con 150 Und, con fecha del 15/11/23 y Lote XYU003 con 50 Und, con fecha del 01/12/23 y se requiere un pedido de 70 Und. El despacho se debe efectuar con la entrega de las 50 Und del Lote XYU003 y el complemento se extrae del siguiente lote.

- Con respecto a los racks adicionales, se referencia la Alta Gerencia la necesidad de adquirir 6 racks adicionales para mejorar la distribución del espacio de los productos terminados, evitando daños en su integridad que posteriormente representen en producto mermado o en reclamos y devoluciones de los clientes finales.
- Se propone la definición de un plan de limpieza en base a las siguientes frecuencias:
 - Diaria: Limpieza superficial por medio de barrido.
 - Semanal: Limpieza profunda con la utilización de químicos de limpieza.
- Con respecto a la definición de la política de gestión logística de la empresa, se efectúa la siguiente propuesta:

Política de Gestión Logística de la Empresa

Procesadora de Productos Papeleros

La empresa procesadora de productos papeleros en concordancia con sus pilares estratégicos y enfocada en brindar el mejor nivel de servicio al cliente interno y externo establece los siguientes criterios de operación:

1. Disponer los recursos necesarios para garantizar la vida útil de las materias primas, productos semielaborados y productos terminados.

2. Mantener la infraestructura destinada a los productos procesados por la empresa en buen estado físico.
3. Efectuar tomas de inventario periódicas para contar con métricas reales de la situación de la empresa.
4. Organizar de forma eficiente las rutas de distribución de los productos terminados.
- Con respecto a la capacitación, se propone el desarrollo de un plan de capacitación tal como se muestra a continuación:
 - **Tema:** Gestión de inventarios
 - **Duración:** 8 horas distribuidos en 4 días de jornada laboral normal (2 horas/día)
 - **Contenido:** La capacitación se compone de los siguientes módulos
 - Introducción a gestión de inventarios
 - Método ABC y reordenamiento de productos
 - Gestión en la entrega de mercancías aplicando el Método PEPS
 - Ejercicios prácticos

Público objetivo: Personal operativo de almacén.

3. Etapa 3: Verificar

La tercera fase del ciclo corresponde a la medición y evaluación de las medidas implementadas con la finalidad de identificar falencias y desviaciones que se hayan presentado en la implementación. Para el presente caso se plantea lo siguiente:

1. Implementación del indicador de Frescura, con la finalidad de conocer la vida útil de los productos con los cuales se dispone en las bodegas de PT. Esto es de suma importancia, puesto que en caso de detectarse productos próximos a cumplir su vida útil puedan ser gestionados para promociones por parte del equipo Comercial e incrementar las ventas.

4. Etapa 4: Actuar

La fase final del ciclo comprende la adopción de medidas correctivas y preventivas en función de las observaciones o puntos levantados en la fase de verificación del proceso o mejora, esto quiere decir la definición de los planes de acción con métricas de seguimiento para la corrección y prevención de las desviaciones. Para el presente caso, los planes de acción se deben levantar en función de los primeros resultados que se obtengan una vez que se implemente la mejora.

El éxito de los proyectos y propuestas de mejora radica en el compromiso que tienen las organizaciones de destinar los recursos necesarios para garantizar la efectividad operativa de sus modelos de negocio.

3.1.3.2. Análisis técnico – económico.

3.1.3.2.1. Análisis técnico de la propuesta.

Variables:

Para esta investigación se utilizarán las siguientes variables:

- **Variable Independiente:** La variable independiente será la metodología logística aplicada en el área de productos terminados.
- **Variable Dependiente:** La variable dependiente será la cantidad de producto caducado en el área de productos terminados.

Hipótesis:

Para esta investigación se propondrán una hipótesis alternativa y una hipótesis nula.

- **H1:** La aplicación de metodologías logísticas disminuirá la cantidad de productos caducados en el área de productos terminados.
- **H0:** La aplicación de metodologías logísticas mantendrá la misma cantidad de productos caducados en el área de productos terminados.

Tabla 9. Muestras de estudio.

X	Situación actual	Mejora
Día 1	203	30
Día 2	225	22
Día 3	211	27
Día 4	240	21
Día 5	294	20
Día 6	278	21
Día 7	283	19
Día 8	204	21
Día 9	242	18
Día 10	255	20
Día 11	301	21
Día 12	230	19
Día 13	283	23
Día 14	302	21

X	Situación Actual	Mejora
Día 15	210	19
Día 16	261	21
Día 17	247	19
Día 18	211	20
Día 19	225	18
Día 20	241	17
Día 21	215	18
Día 22	222	19
Día 23	209	17
Día 24	220	21
Día 25	274	22
Día 26	253	19
Día 27	210	18
Día 28	204	19
Día 29	230	21
Día 30	271	18

Información tomada del proceso de investigación. Elaborado por el autor.

A continuación, se muestra un gráfico mostrando la dispersión de los datos con respecto a la cantidad de productos terminados por cada uno de los días que han sido registrados. En este gráfico es posible visualizar los datos al inicio y luego de la aplicación de la metodología logística, la cual corresponde a la figura 10.

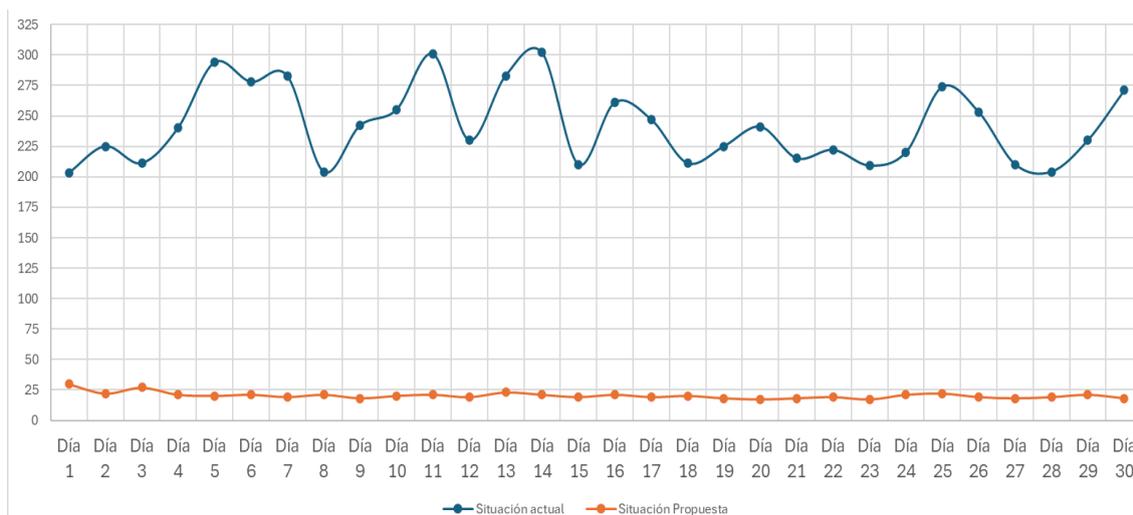


Figura 10. Gráfico de dispersión de entrada y salida de productos caducados. Información tomada de la investigación Elaborado por el autor.

Para determinar la factibilidad técnica de implementación de la propuesta planteada en el presente trabajo de titulación se tomará en consideración la herramienta estadística

del t de student utilizando el programa Microsoft Excel, el cual para su consideración se efectuó el levantamiento de 2 muestras las cuales se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 10. Prueba t para medias de dos muestras emparejadas.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas.		
	Entrada	Salida
Media	241,8	20,30
Varianza	997,75	7,46
Observaciones	30	30
Coefficiente de correlación	-0,044	
Diferencia hipotética	0	
Grados de libertad	29	
Estadístico t	38,12	
P (T - t) de una cola	1,25E-26	
Valor crítico de t (una cola)	1,70	
P (T - t) de dos colas	2,50E-26	
Valor crítico de t (dos colas)	2,045	

Información tomada del proceso de investigación. Elaborado por el autor.

La información detalla en la tabla anterior, comprende la toma de una muestra de 30 datos, de como estaba el problema antes y después del planteamiento de la propuesta de mejora. Para iniciar con el desarrollo de la herramienta es necesario efectuar el planteamiento de las hipótesis que para el presente caso serán las siguientes:

$$H_1 = \text{Hipótesis Alternativa} \quad H_0 = \text{Hipótesis Nula}$$

- $H_0 = \mu_1 = \mu_2$
El modelo de inventario propuesto no reduce los niveles de caducidad de producto.
- $H_1 = \mu_1 \neq \mu_2$
El modelo de inventario propuesto reduce los niveles de caducidad de producto.

Para conocer el efecto de las metodologías logística aplicada, se analizaron los datos de entrada y salida de la tabla 2. El valor de la variable “P(T=t) dos colas” muestra un valor de $2,5 \times 10^{-26}$, lo cual es un valor muy inferior al fijado como nivel de significancia de 0,05, esto significa el rechazo de la hipótesis nula y aceptación de la hipótesis

alternativa. Otra variable para analizar es el valor del “estadístico t” que es de 38,12, que se encuentra fuera del intervalo de confianza -2,110 y 2,110 de la zona de rechazo de la hipótesis nula. Basados en este resultado podemos concluir que se acepta la hipótesis alternativa evidenciando que la Metodología Logística Aplicada, la cual corresponde al método ABC combinado con el método FIFO disminuyen la cantidad de producto terminado.

En función a los resultados obtenidos, se obtiene que el valor t se encuentra fuera de la región por lo cual, se descarta la hipótesis nula y se aprueba la hipótesis alternativa, lo cual se puede visualizar gráficamente por medio de la siguiente figura.

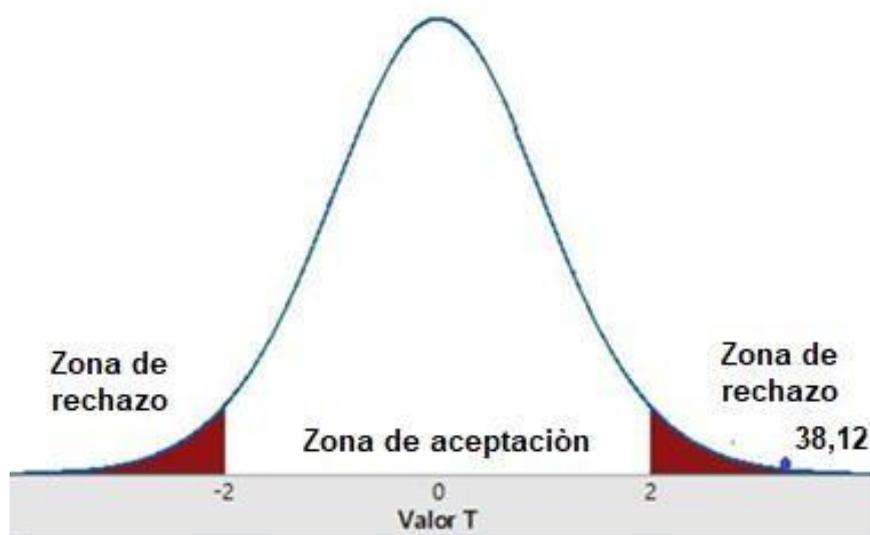


Figura 11. Gráfico de distribución. Información tomada del proceso de investigación. Elaborado por el autor.

3.1.3.2.2. Análisis económico de la propuesta.

Para efectuar el desarrollo del análisis económico se toma en consideración los costos relacionados a la implementación de la propuesta de mejora los cuales se detallan por medio de la siguiente tabla.

Tabla 11. Costos de la propuesta.

Descripción	Costo	Peso
Capacitación	\$500,00	10%
Racks de almacenamiento	\$4.000,00	80%
Suministros de limpieza	\$450,00	9%
Difusión de política	\$50,00	1%
Total	\$5.000,00	100%

Información tomada del proceso de investigación.

Como se puede notar en la tabla anterior, la propuesta de mejora asciende a un monto de \$5.000,00 en donde el mayor rubro corresponde a la inversión en los racks de almacenamiento de producto.

3.2. Conclusiones y recomendaciones

3.2.1. Conclusiones.

Las empresas procesadoras de productos papeleros son de mucha importancia en la actualidad puesto que representan una parte fundamental de la industria nacional, y, por ende, a la economía del país, puesto que en la actualidad son más de 190 empresas que conforman este nicho de acuerdo a la información del Banco Central del Ecuador con un aporte al PIB del 0,6%.

Ante ello, se hace referencial en efectuar análisis a los modelos de negocio en el cual se desarrollan las operaciones de este tipo de empresas. En concordancia a esto, se efectuó un estudio en donde se pudo identificar deficiencias en la gestión de las materias primas y productos terminados de una empresa de este sector productivo.

Inicialmente se partió con el entendimiento del macroproceso productivo de la empresa hasta el recorrido al proceso de fabricación de envases de cartón, el cual es el de mayor importancia al nivel operativo. Posterior a ello, se efectuó la revisión a la gestión logística, siendo el área en donde se presentan las deficiencias, para lo cual se utilizaron herramientas como el Diagrama de Ishikawa para la mención de las causas del problema, Matriz Causa Efecto para la segregación de la relación entre cada causa y el efecto potencial hasta el Diagrama de Pareto para la ponderación de las principales causas siendo la carencia de modelo de control de inventarios, materia prima corta fecha, carencia de indicadores de desempeño, proceso ineficiente y materia prima de baja calidad.

La situación problemática le ha representado a la empresa una pérdida de \$7.146,19, y dentro de los últimos 6 semestres un acumulado de \$21.640,01, siendo el último semestre del año 2022 el de mayor impacto.

Se determino la factibilidad de la propuesta a nivel técnico por medio de la aplicación del t de student para 2 muestras correspondientes a unidades de producto antes y después

de la mejora, en donde como resultado se obtuvo que la aplicación del método ABC combinado con la herramienta FIFO aporta en la mejora del control de inventario, aprobando la hipótesis alternativa.

3.2.2. Recomendaciones.

Como resultado del presente trabajo de titulación, se definen las siguientes recomendaciones:

1. Incentivar al personal operativo de la empresa al cumplimiento de las políticas y procedimientos establecidos para garantizar la eficiencia operativa.
2. Replicar la utilización de métodos de gestión de inventarios para las áreas de materias primas y semielaborados.
3. Destinar los recursos necesarios para garantizar la integridad de las materias primas y productos.

Establecer métricas y bandas referenciales de inventario que sean alcanzables y se alineen a las prioridades de las empresas.

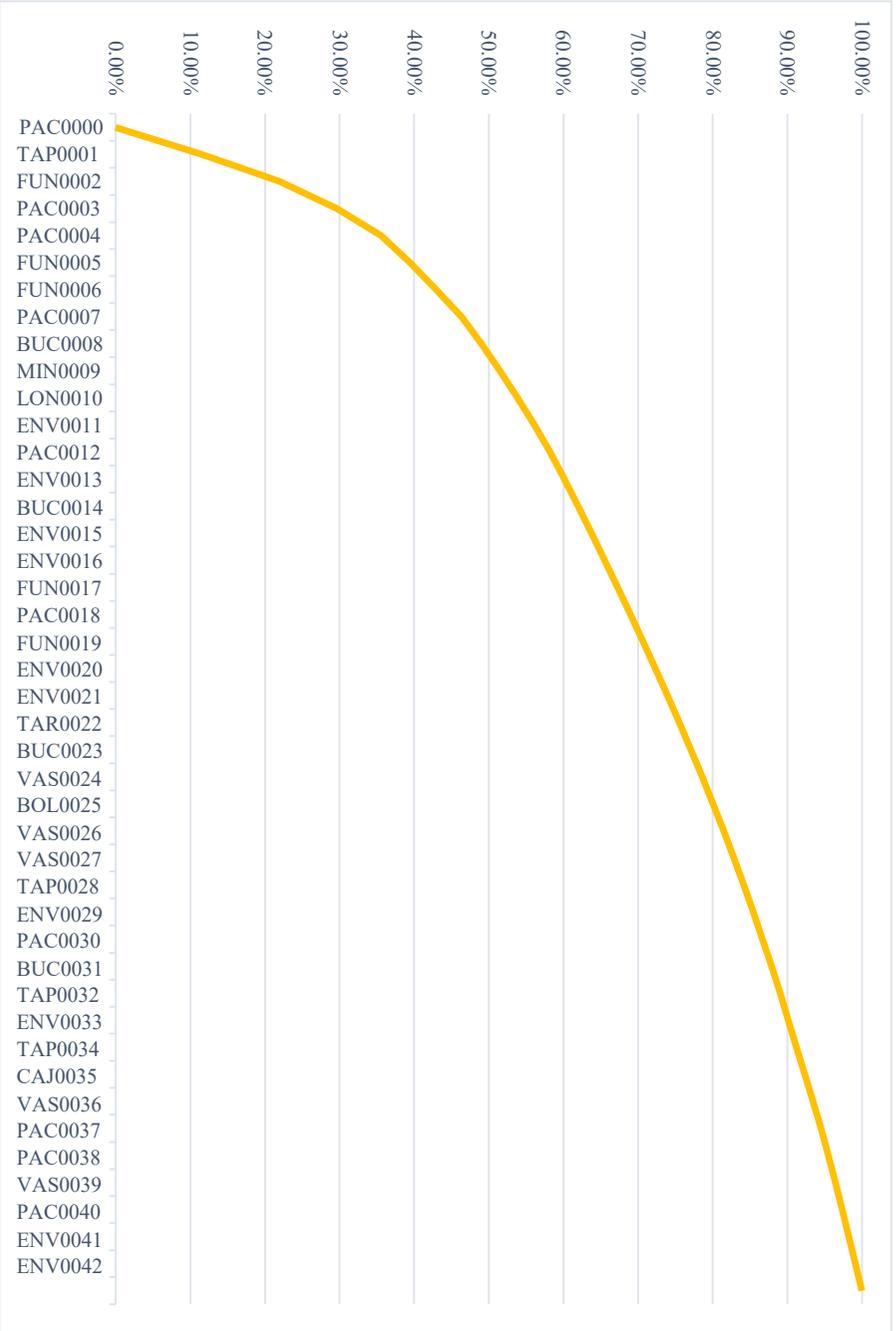
ANEXOS

Anexo 1.

Aplicación del método ABC.

Número de artículo	Descripción del artículo	Unidad de medida de inventario	Stock	Valor Unitario	Valor Total	Valor Total Acumulado	% Valor	% Valor Acumulado	%Producto/Inventario	% Valor Acumulado	Tipo de Inventario
PAC0000	PACK VASO BEBIDA FRÍA 12 OZ CON IMPRESIÓN (25 UNI X PACK) MI COMISARIATO	PACK	7.632	\$0,55	\$4.160,97	\$4.160,97	11,56%	11,56%	3,42%	3,42%	A
TAP0001	TAPA PAPEL BEBIDA FRÍA 8/12 OZ APILABLE MCD CR	UN	5.000	\$0,75	\$3.750,00	\$7.910,97	10,41%	21,97%	2,24%	5,67%	A
FUN0002	FUNDA KRAFT MEDIANA CON MANIJA 22 X 35 X 20 PF CHANG'S	UN	11.201	\$0,25	\$2.755,45	\$10.666,41	7,65%	29,62%	5,02%	10,69%	A
PAC0003	PACK VASO BEBIDA CALIENTE DOBLE PARED 4 OZ CAFECITO (20 UNI X PACK) DREAMPACK	PACK	3.768	\$0,57	\$2.130,80	\$12.797,22	5,92%	35,54%	1,69%	12,38%	A
PAC0004	PACK VASO BEBIDA CALIENTE DOBLE PARED 8 OZ AMERICANO COFFEE (10 UNI X PACK) MI COMISARIATO	PACK	2.616	\$0,53	\$1.387,26	\$14.184,48	3,85%	39,39%	1,17%	13,55%	A
FUN0005	FUNDA KRAFT GRANDE CON MANIJA 25 X 40 X 36 PF CHANG'S	UN	4.303	\$0,30	\$1.282,29	\$15.466,78	3,56%	42,96%	1,93%	15,48%	A
FUN0006	FUNDA KRAFT GRANDE CON MANIJA A36 X AL37 X B25 LA DOÑA	UN	3.050	\$0,40	\$1.220,00	\$16.686,78	3,39%	46,34%	1,37%	16,85%	A
PAC0007	PACK TARRINA + TAPA 12 OZ DISEÑO ROJO (12 UNI X PACK) DREAMPACK	PACK	1.056	\$0,90	\$953,57	\$17.640,34	2,65%	48,99%	0,47%	17,33%	A
BUC0008	BUCKET 130 OZ KFC ICONS 2022	UN	5.400	\$0,17	\$901,80	\$18.542,14	2,50%	51,50%	2,42%	19,75%	A
MIN0009	MINI BUCKET 44 OZ KFC	UN	8.700	\$0,10	\$841,29	\$19.383,43	2,34%	53,83%	3,90%	23,65%	A
LON0010	LONCHERA EXTRA GRANDE PF CHANG'S	UN	5.280	\$0,16	\$822,62	\$20.206,06	2,28%	56,12%	2,37%	26,02%	A
ENV0011	ENVASE PARA CONGELADO 1 LT SIN IMPRESION	UN	8.795	\$0,09	\$749,33	\$20.955,39	2,08%	58,20%	3,94%	29,96%	A
PAC0012	PACK CANOA CUADRADA SIN IMPRESIÓN (12 UNI X PACK) MI COMISARIATO	PACK	1.620	\$0,42	\$687,20	\$21.642,60	1,91%	60,11%	0,73%	30,69%	A
ENV0013	ENVASE PARA CONGELADO 1 LT MOKACHINO ICECREAM	UN	5.425	\$0,12	\$665,11	\$22.307,70	1,85%	61,96%	2,43%	33,12%	A
BUC0014	BUCKET 170 OZ CON LINNER SIN IMPRESIÓN	UN	4.350	\$0,15	\$650,33	\$22.958,03	1,81%	63,76%	1,95%	35,07%	A
ENV0015	ENVASE PARA CONGELADO 1 LT FRUTILLA ICECREAM	UN	6.925	\$0,09	\$630,18	\$23.588,20	1,75%	65,51%	3,11%	38,18%	A
ENV0016	ENVASE PARA CONGELADO 1 LT MORA PAILA	UN	6.925	\$0,09	\$623,25	\$24.211,45	1,73%	67,24%	3,11%	41,29%	A
FUN0017	FUNDA KRAFT PEQUEÑA SIN MANIJA 21 X 35 X 14.5 PF CHANG'S	UN	2.262	\$0,27	\$619,79	\$24.831,24	1,72%	68,96%	1,01%	42,30%	A
PAC0018	PACK PLATO CUADRADO SIN IMPRESIÓN (25 UNI X PACK) DREAMPACK	PACK	1.206	\$0,50	\$606,98	\$25.438,22	1,69%	70,65%	0,54%	42,84%	A
FUN0019	FUNDA KRAFTS 80GR PAPER LARGE SHOPPER CAFÉ AN29 B20 ALT 37	UN	2.600	\$0,23	\$600,60	\$26.038,82	1,67%	72,32%	1,17%	44,01%	A

Número de artículo	Descripción del artículo	Unidad de medida de inventario	Stock	Valor Unitario	Valor Total	Valor Total Acumulado	% Valor	% Valor Acumulado	%Producto/Inventario	% Valor Acumulado	Tipo de Inventario
ENV0020	ENVASE PARA CONGELADO 1 LT FRUTILLA MI COMISARIATO V2	UN	8.500	\$0,07	\$586,50	\$26.625,32	1,63%	73,95%	3,81%	47,82%	A
ENV0021	ENVASE PARA CONGELADO 1 LT CHOCOLATE BARI	UN	5.500	\$0,10	\$566,50	\$27.191,82	1,57%	75,52%	2,47%	50,29%	A
TAR0022	TARRINA 32 OZ MENESTRAS EL NEGRO	UN	6.600	\$0,08	\$553,08	\$27.744,90	1,54%	77,06%	2,96%	53,25%	A
BUC0023	BUCKET 130 OZ SUPERCINES VIP	UN	4.200	\$0,13	\$551,88	\$28.296,78	1,53%	78,59%	1,88%	55,13%	A
VAS0024	VASO BEBIDA FRÍA 32 OZ SIN IMPRESION	UN	8.475	\$0,06	\$516,98	\$28.813,75	1,44%	80,02%	3,80%	58,93%	A
BOL0025	BOLSA KRAFTS 90GR PAPER MEDIUM A22 X B10.5 X AL25.7 VERTICAL	UN	3.507	\$0,15	\$511,67	\$29.325,42	1,42%	81,45%	1,57%	60,51%	B
VAS0026	VASO BEBIDA CALIENTE DOBLE PARED 12 OZ CINNABON	UN	8.879	\$0,06	\$506,10	\$29.831,53	1,41%	82,85%	3,98%	64,49%	B
VAS0027	VASO BEBIDA CALIENTE DOBLE PARED 12 OZ KRAFT	UN	9.200	\$0,05	\$476,56	\$30.308,09	1,32%	84,17%	4,13%	68,62%	B
TAP0028	TAPA DE PAPEL 1/2 LT CURVING ROJA	UN	8.640	\$0,05	\$451,01	\$30.759,10	1,25%	85,43%	3,88%	72,49%	B
ENV0029	ENVASE PARA CONGELADO 1 LT DREAMPACK	UN	5.511	\$0,08	\$440,33	\$31.199,42	1,22%	86,65%	2,47%	74,96%	B
PAC0030	PACK TARRINA 12 OZ CON IMPRESIÓN (12 UNI X PACK) MI COMISARIATO	PACK	864	\$0,51	\$439,43	\$31.638,85	1,22%	87,87%	0,39%	75,35%	B
BUC0031	BUCKET + LINNER 130 OZ KFC EXP ARTE GENÉRICO	UN	2.400	\$0,17	\$412,80	\$32.051,65	1,15%	89,02%	1,08%	76,43%	B
TAP0032	TAPA DE PAPEL 1 LT CURVING ARTICO DULCE DE LECHE	UN	8.500	\$0,05	\$397,80	\$32.449,45	1,10%	90,12%	3,81%	80,24%	B
ENV0033	ENVASE PARA CONGELADO 1 LT ARTICO DULCE DE LECHE	UN	5.500	\$0,07	\$397,10	\$32.846,55	1,10%	91,22%	2,47%	82,71%	B
TAP0034	TAPA DE PAPEL 1 LT CURVING BARI	UN	9.500	\$0,04	\$397,10	\$33.243,65	1,10%	92,33%	4,26%	86,97%	B
CAJ0035	CAJA CHINA ARMABLE 40 X 28.8 PF CHANG'S (ROLLS)	UN	3.900	\$0,10	\$392,73	\$33.636,38	1,09%	93,42%	1,75%	88,72%	B
VAS0036	VASO BEBIDA CALIENTE DOBLE PARED 9 OZ SAL Y PIMIENTA	UN	9.000	\$0,04	\$392,40	\$34.028,78	1,09%	94,51%	4,04%	92,75%	B
PAC0037	PACK VASO BEBIDA FRÍA 8 OZ CON IMPRESIÓN (25 UNI X PACK) MI COMISARIATO	PACK	720	\$0,49	\$349,20	\$34.377,98	0,97%	95,48%	0,32%	93,08%	B
PAC0038	PACK PLATO SOPERO SIN IMPRESIÓN (12 UNI X PACK) DREAMPACK	PACK	432	\$0,78	\$336,96	\$34.714,94	0,94%	96,41%	0,19%	93,27%	C
VAS0039	VASO BEBIDA CALIENTE DOBLE PARED 12 OZ CAFÉ DUPORT	UN	7.580	\$0,04	\$335,79	\$35.050,74	0,93%	97,35%	3,40%	96,67%	C
PAC0040	PACK PLATO SOPERO DISEÑO ROJO (12 UNI X PACK) DREAMPACK	PACK	722	\$0,45	\$324,90	\$35.375,64	0,90%	98,25%	0,32%	96,99%	C
ENV0041	ENVASE PARA CONGELADO 1 LT CHOCOLATE BARI - ARTE 2022	UN	4.200	\$0,08	\$317,52	\$35.693,16	0,88%	99,13%	1,88%	98,88%	C
ENV0042	ENVASE PARA CONGELADO 1 LT RON PASAS EXTREME ICECREAM	UN	2.500	\$0,13	\$313,00	\$36.006,16	0,87%	100,00%	1,12%	100,00%	C
		TOTAL	222944	TOTAL	\$36.006,16						



Bibliografía

- Alegría, F. (7 de Diciembre de 2021). *PMP, LIFO y FIFO Modelos de Costo de Inventarios*. Obtenido de COSMO Consult: <https://ec.cosmoconsult.com/blog/pmp-lifo-fifo-modelos-de-costo-de-inventarios/>
- AR Racking. (15 de Octubre de 2023). *Sistema EOQ o Modelo de Wilson en almacén: Gestión de stocks*. Obtenido de AR Racking: <https://www.ar-racking.com/es/blog/sistema-eoq-o-modelo-de-wilson-en-almacen-gestion-de-stocks/>
- Books, M. (31 de Enero de 2022). *¿Qué es Lean Logistics?* Obtenido de Cargo Flores: <https://www.cargoflores.com/que-es-el-lean-logistics/>
- Bustillos, A. (27 de Abril de 2022). *Propuesta para mejorar el sistema de inventario en el área de almacenamiento de la Empresa Edutex*. Obtenido de Repositorio Universidad de Guayaquil: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/60823>
- Candelario, C., & Barahona, O. (15 de Junio de 2020). *Modelo de gestión de inventarios para empresa proveedora de Alimentos*. Obtenido de Repositorio Universidad de Guayaquil: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/55109>
- Control Group. (Agosto de 2022). *Métodos de cálculo del lote de producción*. Obtenido de Control Group: <https://www.controlgroup.es/tamano-lote-de-produccion-calcularlo/>
- Díaz, C. (2 de Mayo de 2022). *¿Qué es un inventario ABC? Ventajas, desventajas y ejemplos*. Obtenido de Net LogistiK: <https://www.netlogistik.com/es/blog/que-es-un-inventario-abc-ventajas-desventajas-y-ejemplos>
- EKOS. (5 de Diciembre de 2022). *Método Just in Time: definición y cómo se aplica*. Obtenido de EKOS: <https://www.ekon.es/blog/metodo-just-in-time-definicion/>
- EMAN S.A. (15 de Abril de 2021). *Envases de cartón... ¿Cómo se hacen?* Obtenido de EMAM Packaging: <https://emanpackaging.com/envases-de-carton/>
- Geinfor. (2021). *Cómo calcular tu lote óptimo de producción y de compra*. Obtenido de Geinfor: <https://geinfor.com/como-calcular-tu-lote-optimo-de-produccion-y-de-compra/>
- GESRUTA. (16 de Junio de 2020). *¿Qué es el método FIFO? Funcionamiento y ventajas*. Obtenido de GESRUTA: <https://programadetransporte.es/metodo-fifo/>
- Guzman, I. (15 de Junio de 2022). *¿Qué es el control de inventario y qué sistemas de inventario existen?* Obtenido de SEIDOR: <https://www.seidor.com/blog-pyme/que-es-el-control-de-inventario-y-que-sistemas-de-inventarios-existen>

- INEGI. (6 de Septiembre de 2019). *Un mal manejo de inventarios puede ocasionar la quiebra de tu empresa*. Obtenido de LOFTON: <https://loftonsc.com/marketing-digital/un-mal-manejo-de-inventarios-puede-ocasionar-la-quiebra-de-tu-empresa/>
- James, M. (28 de Septiembre de 2020). *El método ABC para inventarios*. Obtenido de Servicios Innovación Equality: <https://www.equality.es/metodo-abc-inventarios/>
- Jimenez, B. (11 de Junio de 2020). *Diseño de política para la implementación de un inventario en una empresa flexográfica de etiquetas adhesivas*. Obtenido de Repositorio Universidad de Guayaquil: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/51264>
- Lifeder. (Agosto de 2022). *Método FIFO*. Obtenido de Lifeder: <https://www.lifeder.com/metodo-fifo/>
- Llasera, J. (22 de Julio de 2020). *Sistemas de impresión: Offset, impresión digital y serigrafía*. Obtenido de Imborrable: <https://imborrable.com/blog/sistemas-de-impresion/>
- Martin, M. (20 de Marzo de 2023). *Ventajas e inconvenientes del Just In Time (JIT)*. Obtenido de INESEM Business School: <https://www.inesem.es/revistadigital/gestion-empresarial/ventajas-e-inconvenientes-del-just-in-time/>
- Martinez, N. (4 de Febrero de 2023). *Método LIFO. Qué es y diferencias con FIFO*. Obtenido de Across Logistics: <https://acrosslogistics.com/blog/metodo-lifo>
- Matamoros, M. (22 de Abril de 2022). *"Propuesta de un sistema de gestión de inventarios de productos terminados en la Empresa Plastigama"*. Obtenido de Repositorio Universidad de Guayaquil: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/60602>
- Mecalux. (26 de Mayo de 2023). *El método FIFO en la gestión del inventario*. Obtenido de Mecalux: <https://www.mecalux.com.co/blog/metodo-fifo>
- Mina, S. (12 de Septiembre de 2023). *El método ABC en la planificación empresarial*. Obtenido de IONOS Startup Guide: <https://www.ionos.es/startupguide/gestion/metodo-abc/>
- Minda, K. (11 de Agosto de 2020). *¿Tiene Desventajas la Metodología Lean?* Obtenido de Clockwork: <https://clockwork.com.co/tiene-desventajas-la-metodologia-lean/>
- Moreira, G. (15 de Septiembre de 2023). *Propuesta de un sistema de gestión de inventarios para la Empresa Maktub S.A*. Obtenido de Repositorio Universidad de Guayaquil: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/69999>
- Moreno, L. (2022). *¿Qué es Lean Logistics? La estrategia hacia la eficiencia*. Obtenido de Serwell: <https://serwell.es/lean-logistics/>

- Moscoso, V. (17 de Noviembre de 2022). *¿Qué es el método Just in Time?* Obtenido de Opción Logística: <https://opcionlogistica.com.mx/blog/que-es-el-metodo-just-in-time/>
- Polypal. (2022). *FIFO o LIFO ¿Cuál es el método que mejor se adapta a la gestión de carga de tu almacén?* Obtenido de Polypal Storage Systems: [https://www.polypal.com/blog/fifo-o-lifo-cual-es-metodo-que-mejor-se-adapta-a-la-gestion-de-carga-de-tu-almacen#:~:text=LIFO%20\(Last%20In%20%2D%20First%20Out,salir%20respecto%20a%20los%20dem%C3%A1s.](https://www.polypal.com/blog/fifo-o-lifo-cual-es-metodo-que-mejor-se-adapta-a-la-gestion-de-carga-de-tu-almacen#:~:text=LIFO%20(Last%20In%20%2D%20First%20Out,salir%20respecto%20a%20los%20dem%C3%A1s.)
- Quiroa, M. (1 de Octubre de 2021). *Producción por lotes*. Obtenido de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/produccion-por-lotes.html>
- Sypsoft360. (13 de Agosto de 2020). *Beneficios de un sistema de control de inventarios avanzado*. Obtenido de Marketin Sypsoft360: <https://www.sypsoft360.com/post/beneficios-de-un-sistema-de-control-de-inventarios#:~:text=Aqu%C3%AD%20conoce%20algunos%20beneficios%20del,para%20evitar%20deterioros%20o%20caducidad.>
- Tamplin, T. (19 de Septiembre de 2021). *Cantidad de orden económica (EOQ) / Definición, explicación y fórmula*. Obtenido de Contabilizar Rating: <https://www.contabilizarrenting.com/cantidad-de-orden-economica-eoq-definicion-explicacion-y-formula/>
- Westreicher, G. (1 de Abril de 2022). *Cantidad económica a ordenar (EOQ)*. Obtenido de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/cantidad-economica-de-pedido-eoq.html>