



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SISTEMA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN FINANZAS Y ECONOMÍA EMPRESARIAL

TÍTULO DE TRABAJO DE EXAMEN COMPLEXIVO

“Gestión eficiente de los inventarios en procesos dinámicos y complejos: análisis de la
industria cartonera del Ecuador”

ELABORADO POR:

Ing. Iván Manuel Solís Plúas

Previa a la obtención del Grado Académico de Magíster en Finanzas y Economía
Empresarial

TUTOR:

Econ. Uriel Castillo Nazareno, MSc. PhD.

Guayaquil, a los 28 días del mes de enero año 2021



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SISTEMA DE POSGRADO

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por el Ing. Iván Manuel Solís Plúas, como requerimiento parcial para la obtención del Grado Académico de Magíster en Finanzas y Economía Empresarial.

Guayaquil, a los 28 días del mes de enero año 2021

DIRECTOR DE TRABAJO DE EXAMEN COMPLEXIVO

Econ. Uriel Castillo Nazareno, MSc. PhD.

REVISORES:

Econ. Carlos Martínez Murillo, Mgs.

Econ. Juan López Vera, Mgs.

DIRECTOR DEL PROGRAMA

Econ. María Teresa Alcívar, PhD



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SISTEMA DE POSGRADO

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

YO, Iván Manuel Solís Plúas

DECLARO QUE:

El trabajo de investigación titulado “Gestión eficiente de los inventarios en procesos dinámicos y complejos: análisis de la industria cartonera del Ecuador” previa a la obtención del Grado Académico de Magíster, ha sido desarrollada en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del trabajo de titulación del Grado Académico en mención.

Guayaquil, a los 28 días del mes de enero año 2021

EL AUTOR

Iván Manuel Solís Plúas



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SISTEMA DE POSGRADO

AUTORIZACIÓN

YO, Iván Manuel Solís Plúas

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la publicación en la biblioteca de la institución del trabajo de titulación de la Maestría en Finanzas y Economía Empresarial: “Gestión eficiente de los inventarios en procesos dinámicos y complejos: análisis de la industria cartonera del Ecuador”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 28 días del mes de enero año 2021

EL AUTOR

Iván Manuel Solís Plúas

REPORTE DE URKUND

URKUND

Documento: [Ensayo gestión eficiente del inventario.pdf](#) (D92750763)

Presentado 2021-01-16 17:27 (-05:00)

Presentado por Teresa Alcívar Avilés (maria.alcivar10@cu.uccg.edu.ec)

Recibido maria.alcivar10.uccg@analysis.orkund.com

2% de estas 12 páginas, se componen de texto presente en 1 fuentes.

Lista de fuentes Bloques

Categoría	Enlace/nombre de archivo
	1432594640_TESIS ANDREA SURI cc.docx
	364d09e-fb92-4737-a42c-a3ae913429f9
Fuentes alternativas	https://core.ac.uk/download/pdf/159384307.pdf
	http://ruamemx.mx/bitstream/handle/20.500.11799/34465/Tesis%20joe%20Gallegos.pdf?se
	http://repositorio.udn.edu.ec/bitstream/123456789/8442/1/04%20INNO%2012%20TRABAJO%20

0 Advertencias Reiniciar Exportar Compartir

SISTEMA DE POSGRADO MAESTRÍA EN FINANZAS Y ECONOMÍA EMPRESARIAL TRABAJO DE TITULACIÓN:
Gestión eficiente de los inventarios en procesos dinámicos y complejos: análisis de la industria cartonera del Ecuador. Previa a la obtención del Grado Académico de Magister en Finanzas y Economía Empresarial
ELABORADO POR: Ing. Iván Solís Pilius TUTOR: Ec. Uinel Castillo Nazareno, MSc. PhD. Guayaquil, a los 18 días del mes de noviembre año 2020

1 INTRODUCCIÓN La industria cartonera en el Ecuador aporta al 0,56% del PIB y es una de las industrias claves para poder impulsar las exportaciones, ya que, provee de material de empaque al 100% de la industria exportadora. Los sectores que abarca esta industria son los siguientes: florícola, bananero e industrial cuyo aporte en la Balanza Comercial es del 52% (Banco central del Ecuador, 2019). Desde sus orígenes la industria cartonera ha venido desarrollándose en la idea de aumentar su productividad y competitividad, prueba de esto son las inversiones en maquinarias, con tecnología de punta. La productividad en el Ecuador, generalmente se centra en minimizar los costos de producción como un eslabón aislado de la cadena de valor. Esto se corrobora en la estructura primaria que implica el 60% de la industria (BCE, 2019), en mercados internos 100% informales no organizados, lo que deja de lado lo más importante de toda organización que es la productividad de toda la cadena. Las improvisaciones propias de la informalidad no consideran el aumento exponencial de los inventarios y terminan entorpeciendo la productividad de la cadena, el 90% de la industria ha manifestado no usar un método técnico-científico de gestión de inventario. La gestión eficiente de los inventarios es un elemento clave para potenciar la productividad de la cadena de valor e impulsar el aumento de la utilidad neta. Las prácticas de gestión y manejo de inventarios desde sus inicios en el año 1961 (Calderón, 2003) ha tenido siempre el mismo criterio. Este criterio que indica mientras más mejor (bajo ningún criterio quedamos desabastecidos), sentaron las bases y las metodologías para la nueva industria cartonera en el

Agradecimiento

Agradezco a todo el personal docente de la Maestría en Finanzas y Economía Empresarial, el impartirme su conocimiento fue muy valioso para despajar cualquier duda en el desarrollo de este trabajo de investigación, en especial a mi tutor Econ. Uriel Castillo que supo guiarme en su elaboración. A mis revisores Econ. Juan López y Econ. Carlos Martínez, los mismos que pusieron su grano de arena para mejorar este trabajo. También agradezco a mis compañeros de trabajo y ex compañeros de la maestría que aportaron con información valiosa para poder culminar mi trabajo de titulación.

Dedicatoria

El presente trabajo de investigación va dedicado a mi hija, esposa y padres. Mi hija y esposa porque supieron entender mi ausencia en ciertos días muy importantes para poder subir un escalón más en esta nueva etapa de mi vida, y mis padres porque supieron guiarme y sentar las bases de mi educación para poder alcanzar las metas que me he propuesto. Gracias por su apoyo y consejos.

TABLA DE CONTENIDO

Abstract	X
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	4
Objetivo general	4
Objetivos específicos	4
DESARROLLO	4
PROPUESTA DE GESTION DE INVENTARIO A LA INDUSTRIA CARTONERA	14
CONCLUSIÓN	21
Referencias	23

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cálculo del costo de pedido	17
Tabla 2. Cálculo del costo de almacenamiento	18
Tabla 3. Cálculo del pedido óptimo y los días de reposición del inventario de pt.	19
Tabla 4. Diferencias antes de aplicar y después de aplicar el modelo	20

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Participación por segmento de mercado	5
Figura 2. Evolución de los niveles de inventario	7
Figura 3. Productividad área de producción	7
Figura 4. Productividad área logística	8
Figura 5. Cantidad de ítems existentes en el inventario de producto terminado	9
Figura 6. Cantidad de ítems de saldos existentes en el inventario de producto terminado	10
Figura 7. Inventario de producto terminado que se destina a bajas	11
Figura 8. Despacho de producto terminado	12
Figura 9. Cantidad de producto terminado que ingresa a bodega	12
Figura 10. Costos asociados al área logística	13
Figura 11. Utilidad generada	13

Resumen

El presente trabajo de investigación abordará la problemática de la gestión de los inventarios de producto terminado en procesos dinámicos y complejos de las industrias cartoneras del Ecuador. Se evidenciará que, el mal manejo del activo más importante puede incrementar el uso de recursos y en consecuencia generar sin darnos cuenta una serie de problemas que son muy costosos para la industria cartonera.

El objetivo central de esta investigación es diseñar una estrategia que permita el manejo eficiente de los inventarios de producto terminado en las industrias, esto con el objetivo de poder direccionar a todas las áreas involucradas en el buen manejo del inventario para lograr ser realmente productivos.

La propuesta a esta problemática se centrará en disminuir ineficiencias logísticas para minimizar los costos asociados al manejo del inventario de producto terminado y consecuentemente incrementar la utilidad neta en las industrias cartoneras. Esta propuesta otorgará una solución que en consecuencia sentará las bases para poder incorporar nuevas tecnologías que ayudarán en gran medida a obtener la productividad de la cadena de valor.

Palabras claves: inventario, producto terminado, productividad, industria cartonera, costos.

Abstract

This research work will address the problem of managing finished product inventories in dynamic and complex processes in the cardboard industries of Ecuador. It will be evident that the mismanagement of asset can increase the use of resources and consequently generate inadvertently a series of problems that are very costly for the cardboard industry.

The central objective of this research is to design a strategy that allows the efficient management of finished product inventories of the industries. The aim is to be able to direct all the areas involved in the good management of the inventory in order to be truly productive.

The proposal to this problem will focus on reducing logistics inefficiencies to minimize the costs associated with managing the finished product inventory. As a result, it is expected to increase the net profit in the cardboard industry. This proposal will provide a solution that will consequently lay the foundations to be able to incorporate new technologies that will greatly help to obtain the productivity of the value chain.

Keywords: inventory, finished product, productivity, cardboard industry, costs.

INTRODUCCIÓN

La industria cartonera en el Ecuador aporta al 0,56% del PIB y es una de las industrias claves para poder impulsar las exportaciones, ya que, provee de material de empaque al 100% de la industria exportadora. Los sectores que abarca esta industria son los siguientes: florícola, bananero e industrial cuyo aporte en la Balanza Comercial es del 52% (Banco central del Ecuador, 2019). Desde sus orígenes la industria cartonera ha venido desarrollándose en la idea de aumentar su productividad y competitividad, prueba de esto son las inversiones en maquinarias con tecnología de punta.

La productividad en el Ecuador, generalmente se centra en minimizar los costos de producción como un eslabón aislado de la cadena de valor. Esto se corrobora en la estructura primaria que implica el 68% de la industria (BCE, 2019), en mercados internos 100% informales no organizados, lo que deja de lado lo más importante de toda organización que es la productividad de toda la cadena. Las improvisaciones propias de la informalidad no consideran el aumento exponencial de los inventarios y terminan entorpeciendo la productividad de la cadena (España, Cabrera, & Sánchez, 2014), el 90% de la industria ha manifestado no usar un método técnico-científico de gestión de inventario. La gestión eficiente de los inventarios es un elemento clave para potenciar la productividad de la cadena de valor e impulsar el aumento de la utilidad neta (Garrido, & Martínez, 2017).

Las prácticas de gestión y manejo de inventarios desde sus inicios en el año 1961 (Calderón, 2003) ha tenido siempre el mismo criterio. Este criterio que indica mientras más mejor y bajo ningún criterio quedarnos desabastecidos, el mismo sentó las bases y las metodologías para la nueva industria cartonera en el Ecuador. Este criterio no ha sido necesariamente el más adecuado, ya que, son guiados por un modelo obsoleto de observación a priori que está siendo cuestionado porque podría estar afectando de forma gravitante los costos de toda la operación (Agudelo, & López, 2018). Es común tener empresas que caen en sus ventas por pérdida de competitividad en los costos, pero tienen un alto inventario.

Para los administradores el buen manejo del inventario se ha convertido en un desafío, ya que, la industria invierte mucho tiempo y dinero en estos. En los últimos 10 años el gasto ha tomado entre el 2% y el 3% del capital de trabajo. Una mala administración del activo más importante, el inventario, puede significar un aumento en el capital de trabajo, ya que, el aumento

de los inventarios impacta directamente en el flujo de caja de una organización; es así que, un mal manejo del inventario puede llevar incluso a la quiebra de una empresa (Guevara, Ortega, & Arango, 2010).

La presente investigación hace referencia a la gestión eficiente de los inventarios en procesos dinámicos y complejos como factor determinante de la productividad de toda la cadena de valor de la industria cartonera. Es así que, teniendo en cuenta que una alta productividad indica que se ha logrado producir mucho valor económico con poco capital o poco trabajo (Contreras, Zuñiga, Martínez, & Sánchez, 2018). Desde una visión amplia y tomando como referencia el sector cartonero del Ecuador se dará solución a la problemática del mal manejo del inventario en esta industria (Aguilar, 2012).

En esta investigación se propone la gestión eficiente de los inventarios como el epicentro o punto clave para aumentar la productividad. Se demostrará que, si las áreas relacionadas con la producción y con el manejo de los inventarios se direccionan hacia la gestión eficiente, esto se verá reflejado positivamente en toda la cadena de valor (Parada, 2009), aumentando la productividad y consecuentemente la utilidad neta, que es el objetivo principal de toda empresa (Salas, Manguel, & Acebedo, 2017).

En este análisis se incluye la gestión de los procesos que nos ayudan a satisfacer las necesidades de los clientes sin poner en riesgo los recursos económicos de esta industria, para poder definir objetivos claros en los procesos y cumplir requisitos que son indispensables para fortalecer la eficiencia y la eficacia en la gestión de inventarios (Bustos, & Chacón, 2010).

Esta nueva perspectiva de organización empresarial ayudará a reducir el desbalance existente, el cual se calcula en un 3.2 % lo que se estima implica un exceso de gastos hasta de \$ 800.000 USD en un capital de trabajo de \$ 25.000.000 USD. Es decir que, las nuevas medidas de eficiencia deben lograr un nivel óptimo de lo que se vende o consume, poco de lo que no se vende, y de esta forma lograr ser productivos (Pérez, Cifuentes, Vásquez, & Marcela, 2013).

La investigación de esta problemática se realizó en base a resultados obtenidos de cuatro empresas del sector y en diferentes escenarios productivos. Se ha indagado desde un contexto amplio (exportadores e importadores), para poder determinar en base a las diferencias industriales, las metodologías aplicadas. En base a la información obtenida se puede analizar si

una mejora en la gestión de los inventarios de las industrias investigadas aporta al aumento de la productividad.

El futuro de la productividad es trabajar de forma más inteligente y no trabajar más intensamente, las investigaciones en la industria 4.0 hacen referencia a una transformación con tecnologías de última generación (Organización para la cooperación de desarrollo económico, 2015). Los avances en inteligencia artificial, ciencia de datos y *blockchain* aparecen cada vez más como una solución a los problemas de improductividad y otorgarán nuevas oportunidades en las industrias (Barros, 2017).

Desde la aplicación hacia la industria 4.0, se vislumbran cambios profundos en todos los sectores que a la vez generarán cambios en la planificación de los procesos, toma de inventarios, etc., cambios que deben verse reflejados desde la cadena de suministros, ya que esta es una de las transformaciones claves para producir simultáneamente en menor tiempo y con la menor pérdida posible (Barros, 2017).

Para poder determinar los factores que influyen en el problema planteado, en este proceso de investigación, se elaborará un modelo sistemático. Este contiene una postura epistemológica paradigmática sociocrítica. Se realizarán entrevistas a los involucrados para recopilar información de primer grado. Se realizará recopilación y análisis de datos, que nos permitan identificar de manera más eficiente el comportamiento de los inventarios en diferentes segmentos de mercados.

Después de la recopilación de información existente y obtenida a través de los instrumentos de investigación, se determinará cuáles son los factores que inciden para lograr una gestión eficiente de los inventarios. Esto permitirá identificar las causas para poder obtener un equilibrio en el aprovechamiento de los recursos, siendo más productivos y así lograr maximizar la utilidad neta (Cepeda, & Jiménez, 2016).

OBJETIVOS

Objetivo general:

Diseñar una estrategia de manejo eficiente de inventarios en procesos dinámicos y complejos para el aumento de la productividad en la industria cartonera.

Objetivos específicos:

- Identificar y analizar escenarios de gestión ineficiente de inventarios en las industrias cartoneras.
- Establecer motivos que impulsan a crear inventario innecesario, sin considerar la afectación a la utilidad neta de la industria cartonera.
- Proponer estrategia de gestión eficiente de inventarios que pueda ser aplicada en la industria cartonera.

DESARROLLO

La unidad de análisis es el producto terminado en la producción de cajas de cartón. Este tiene diferentes características dependiendo el uso que las diferentes industrias le den. Es así que, por ejemplo, la industria del camarón requiere una combinación diferente de papel y de gramaje que el bananero o las flores. La combinación de papel para la conformación de la caja se la determina dependiendo del tipo de mercado donde va dirigido el producto.

La industria cartonera del Ecuador, es una industria estratégica y una de las más encadenadas a otras actividades. Su crecimiento va ligado al crecimiento del país; esto la convierte en una industria clave para el desarrollo de otros sectores productivos (ekosnegocios, 2018). Sectores que son parte fundamental para el ingreso de divisas al país, esto es, por ejemplo, el bananero y el camaronero que en 2019 fueron los sectores con mayor exportación en el país, el banano con exportaciones de \$ 3'295.159 USD y el camarón con \$ 3'890.531 USD (BCE, 2019). Estos sectores necesitan de la industria cartonera para poder tener activas sus operaciones.

El sector bananero ocupa la mayor cantidad de inventario dentro de la industria cartonera especialmente en la costa, tal como se muestra en el gráfico 1. Es el sector de mercado más apetecido y más complejo dentro de esta industria, ya que las distribuciones de cartón a este,

mayoritariamente, se la realiza directamente hacia las plantaciones de la fruta. Lo que genera despachos por cantidades que en su mayoría no son paletizados completos.

Este sector de mercado es muy complejo, ya que, presenta muchas variabilidades de demanda de marcas, sobre todo con los exportadores de banano que consiguen cupos pequeños de exportación, lo que representan un 35% del total (Bananotas, 2020). Debido a esto los exportadores en muchas ocasiones saben la cantidad a vender, pero no la marca de la empresa que va a exportar ni su destino, hasta que consiguen un cupo de exportación. Esto ocasiona que sea poco predecible la cantidad óptima de inventario por cada producto y dificulta poder designar espacios en bodega para almacenar dichos productos.

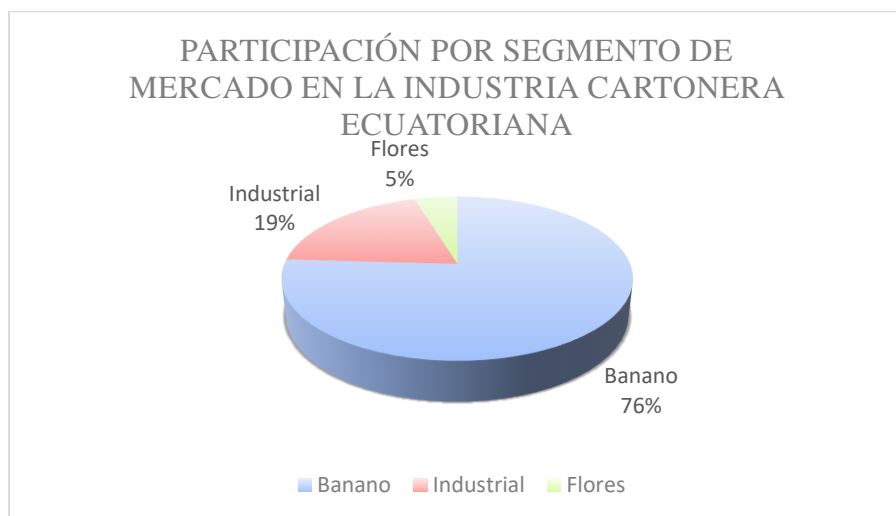


Figura 1. Participación por segmento de mercado. Tomado de “Industria cartonera ecuatoriana”, por el autor, 2020.

La figura 1 muestra la distribución de participación de los sectores de mercado en la industria cartonera en los años 2018 y 2019.

El sector florícola, aunque ocupa el porcentaje más bajo dentro de la distribución del inventario en muchas cartoneras, tal como se muestra en el gráfico 1, no deja de ser importante. Este sector al igual que el bananero, sus distribuciones se la realizan directamente a las plantaciones y también genera despachos que en su mayoría no son paletizados completos, esto hace más compleja la operación logística de la industria cartonera.

Las cajas de cartón que se destinan a los dos sectores mencionados, son armadas en su mayoría por varios componentes que al final completan una caja. Es decir, una caja de banano es

armada por tres componentes (tapa, fondo y *test liner*) y una caja de flores es armada con dos componentes y en pocas ocasiones con tres componentes (tapa, fondo y separadores), es por esto que en los procesos productivos se les complica buscar la paridad entre los componentes. Cabe recalcar que la paridad es la combinación de tapa y fondo, estos son los componentes principales del armado, ya que los *test liner* (lámina protectora de papel), en cajas de banano y los separadores en cajas de flores, son un complemento de la misma.

Buscar la paridad en un proceso de producción entre estos componentes es muy complejo y en pocas ocasiones se la llega a obtener. Ya que, los procesos productivos en la industria cartonera no producen cantidades exactas, porque en dicho proceso se tienen que sacar unidades o láminas que presentan errores. Esta disparidad entre componentes es generadora de saldos de inventario que son difíciles de manejar y complejos de administrar, debido a que sus componentes se producen por separado en el proceso porque la tapa y el fondo no contienen la misma composición de papel.

El sector industrial representa el segundo mercado más importante dentro de la industria cartonera tal como se muestra la figura 1, y a diferencia del sector bananero y del sector florícola; el sector industrial es un mercado menos complejo, ya que, las cajas en su mayoría no son armadas por varios componentes y sus despachos son realizados directamente a las plantas procesadoras o lugar de fabricación.

Los volúmenes de inventario en la industria cartonera en todos los sectores de mercado históricamente han sido excesivos y se ha manejado sin un control técnico, tal como lo muestra la figura 2. Estos excesivos volúmenes de inventario han sido por décadas el modelo a seguir de todas las industrias cartoneras, resaltando como motivos principales, la tan anhelada productividad y el denominado colchón de seguridad por la incertidumbre de la demanda en muchos de los casos.

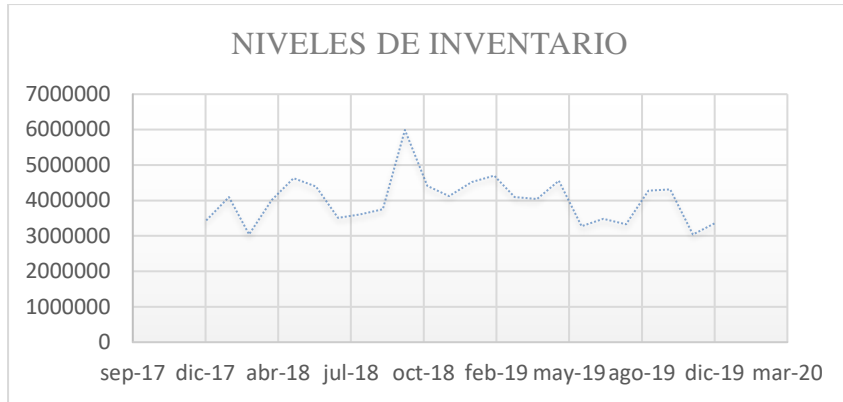


Figura 2. Evolución de los niveles de inventario. Tomado de “Industria cartonera ecuatoriana”, por el autor, 2020.

Como se puede observar en la figura 2, la evolución de los inventarios en los años 2018 y 2019 ha sido bastante variable entre 3'000.000 y 6'000.000 unidades con una desviación de 667.042 y refleja el desbalance entre los niveles de inventarios. La creación de inventario innecesario sería la causa principal del desbalance en los niveles de inventario que existe en la industria cartonera y el pronóstico de demanda.

La tan anhelada productividad de los procesos de producción en el sector cartonero, ha llevado por varios años a dejar de percibir la verdadera productividad de la cadena de valor. La productividad del proceso de producción como un eslabón aislado de la cadena, ha generado pérdidas económicas (ver figura 7) que a manera de espejismo refleja cifras muy alentadoras de la productividad en el área de producción (ver figura 3), pero deteriora las cifras de los siguientes procesos que forman parte de la cadena.

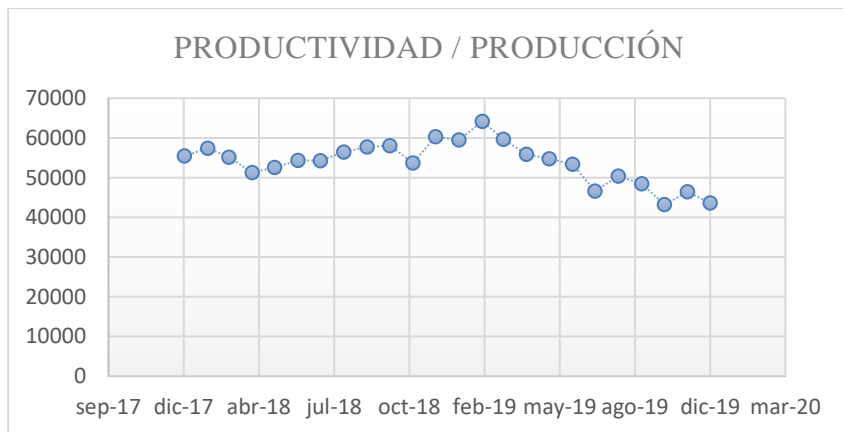


Figura 3. Productividad área de producción. Tomado de “Industria cartonera ecuatoriana”, por el autor, 2020.

La figura 3 muestra la productividad de la industria en los años 2018 y 2019. Esta productividad está representada como la cantidad de cajas producidas por hora en las imprentas de la dicha industria. Aquí se puede evidenciar la caída o aumento de la productividad del área de producción en momentos que los inventarios se incrementan o decrecen, por ejemplo, en septiembre de 2018 el inventario subió de 3'750.000 a 6'000.000 mientras que la productividad de producción pasó de 57.700 a 58.000 unidades por hora, algo no muy significativo en comparación con la subida exponencial del inventario; entre febrero de 2019 y diciembre de 2019 cayó de 64.000 unidades a 43.000 aproximadamente mientras que el inventario se mantuvo en un promedio de 3.850.000.

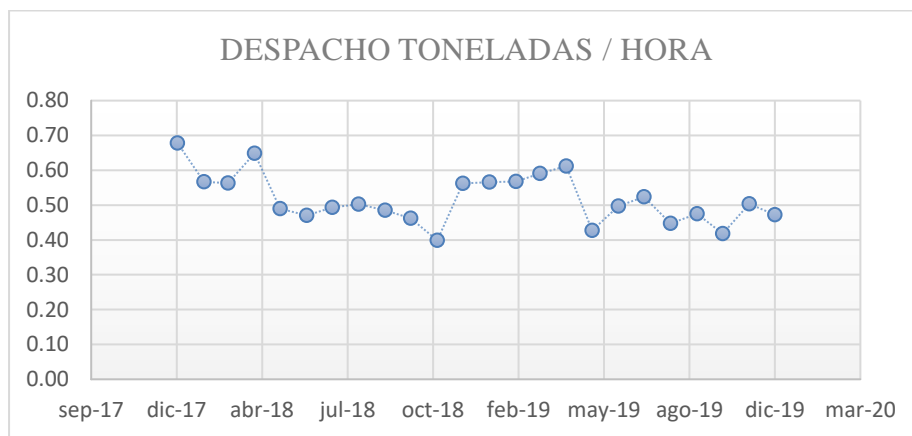


Figura 4. Productividad área logística. Tomado de “Industria cartonera ecuatoriana”, por el autor, 2020.

La figura 4 refleja la productividad del despacho en la industria cartonera, el mismo mide la cantidad de toneladas despachadas en relación a las horas trabajadas del área de logística.

El denominado colchón de seguridad en los inventarios, que su objetivo va centrado en absorber fluctuaciones de la demanda (Torres, & Córdova, 2015), ha sido durante muchos años un justificativo para tener excesivas cantidades de inventario, tal como lo muestra la figura 2, esto a la vez genera obsolescencias por excesos del mismo como se aprecia en la figura 7. Un abuso de este colchón de seguridad entorpece las actividades relacionadas al inventario y generan ineficiencias logísticas, estas ineficiencias se ven reflejadas en la productividad de los despachos realizados en esta industria, tal como lo muestra la figura 4.

El colchón de seguridad es determinado de una manera empírica y asumiendo que, a mayor incertidumbre, mayor cantidad de inventario se necesita. No obstante, no se considera que

el inventario de cartón no tiene el mismo tratamiento que otros tipos de inventarios, ya que, un cambio de impresión puede dejar obsoleto el mismo. El cálculo para determinar la cantidad de inventario lo realizan los responsables de atención directa a los clientes en el área comercial; este es calculado sin considerar exceder la capacidad operativa que tiene la bodega para poder resistir las cantidades de inventarios.

Estos dos escenarios (la tan anhelada productividad y el colchón de seguridad), llevan a crear inventario innecesario y son generadores de gran cantidad de ítems en las bodegas de producto terminado de las industrias cartoneras, tal como se puede apreciar en la figura 5. Dentro de esta cantidad de ítems que se generan por los motivos mencionados, más del 60% son ítems de saldos (ítems que contienen muy poco stock), tal como lo podemos apreciar en la figura 6.

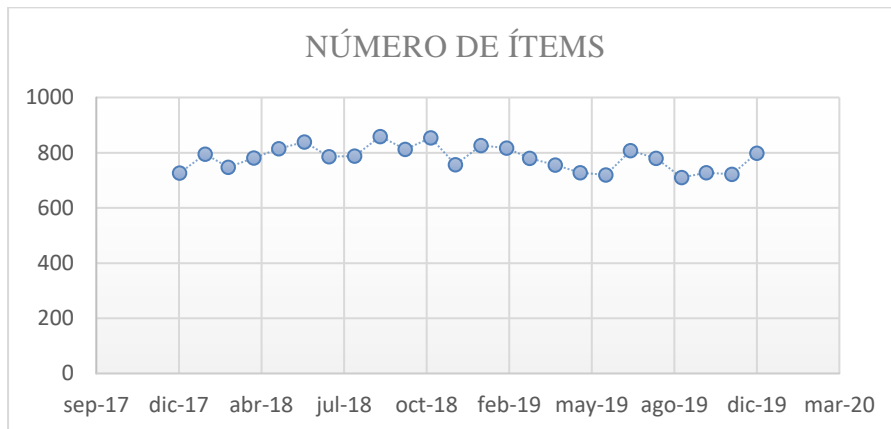


Figura 5. Cantidad de ítems existentes en el inventario de producto terminado. Tomado de “Industria cartonera ecuatoriana”, por el autor, 2020.

La figura 5 muestra la cantidad de ítems que normalmente existen en el inventario de producto terminado de la industria cartonera, con un promedio de 780 ítems.

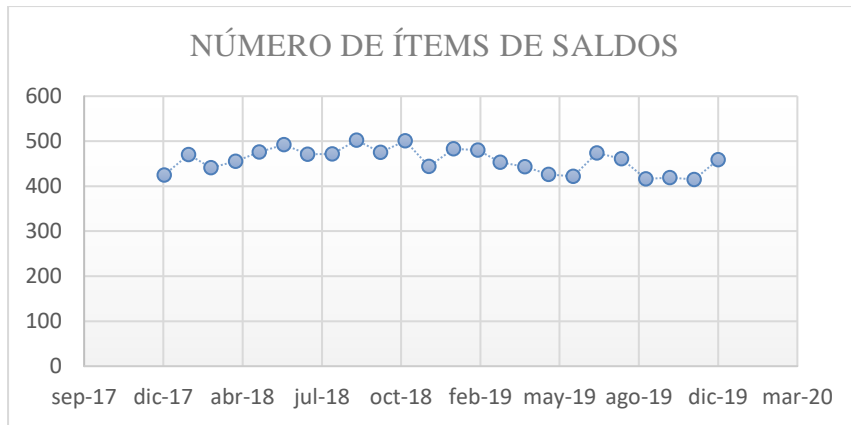


Figura 6. Cantidad de ítems de saldos existentes en el inventario de producto terminado. Tomado de “Industria cartonera ecuatoriana”, por el autor, 2020.

La figura 6 evidencia que la mayor parte de ítems de producto terminado que existen en la bodega de la industria cartonera, son ítems con muy poco inventario (saldos), con un promedio de 457 ítems. Esto representa el 58% del total de ítems que existen en el inventario de producto terminado.

La capacidad de las bodegas en la industria cartonera está calculada en metros cúbicos y el almacenamiento se lo hace en apilamientos de pallets de producto terminado, entonces se da por entendido que para ser eficientes hay que aprovechar al máximo el metro cúbico, esto con el objetivo de ser eficientes en aprovechamiento de espacios. Hacer esto provoca que tengan que almacenar un producto tras otro la mayor parte de las veces y al despachar provoca retrasos al tener que destapar los productos.

Existen varios motivos que impulsan a crear excesivas cantidades de inventario en la industria cartonera, entre estos tenemos: la productividad del área de producción y la incertidumbre de la demanda. El primer motivo mejora los resultados de productividad como un eslabón aislado de la cadena, ya que, les resulta más productivo realizar gran cantidad de inventario en corridas muy largas, esto eleva los resultados de productividad del área de producción, pero deja de considerar la afectación productiva a los siguientes procesos de la cadena de valor.

La incertidumbre de la demanda ha llevado en muchas ocasiones a convertir esta industria en bodega de los clientes, este es otro motivo que impulsa a crear inventario innecesario. El crear excesivas cantidades de inventario por la incertidumbre del mercado genera sin que se den cuenta

una serie de problemas que son muy costosos para la industria, esta incertidumbre está más presente en el sector bananero. El tener mucho inventario eleva los costos de almacenamiento y tratamiento de inventario (Alonso, Di Novella, Rodríguez, & Celis, 2009), además que entorpece los procesos logísticos cuando el almacenamiento excede de la capacidad operativa.

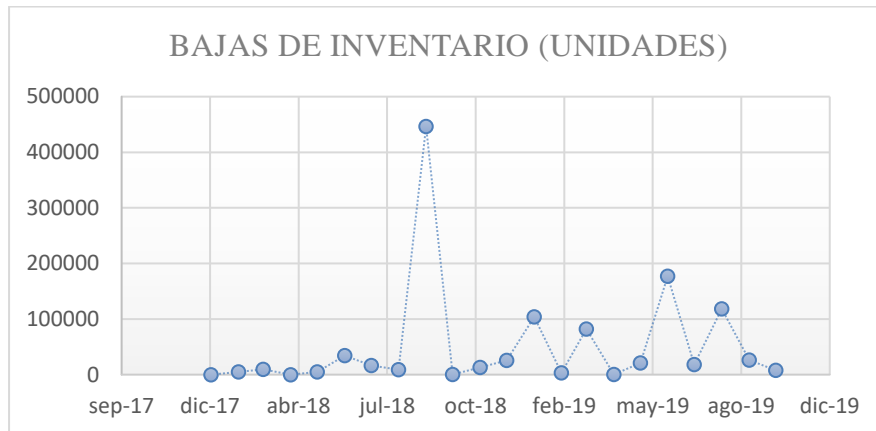


Figura 7. Inventario de producto terminado que se destina a bajas. Tomado de “Industria cartonera ecuatoriana”, por el autor, 2020.

Como se puede observar en la figura 7, la cantidad de inventario que se destina a bajas en las industrias cartoneras es muy alta, se ha mantenido en un promedio 52.000 unidades entre enero de 2018 y diciembre de 2019. Constituye una problemática que se deriva de la creación de inventario innecesario por los motivos anteriormente descritos. Los costos de mano de obra, materia prima, almacenaje y tratamiento del inventario que se utilizaron para la creación del mismo se están tirando y generando pérdidas para la industria cartonera, alrededor de \$ 260.000 USD es el monto por dar de baja los excedentes de inventario.

Las cantidades de inventario que se destinan a bajas son la diferencia que existe entre los ingresos de inventario desde el área de producción y los despachos generados desde el área de logística. Las figuras 8 y 9 muestran el desbalance pronunciado entre los ingresos y los egresos de cartón. Estos desbalances son los causantes del aumento de los costos asociados a los departamentos que son la sucesión del siguiente proceso de producción, tal como lo muestra la figura 10.

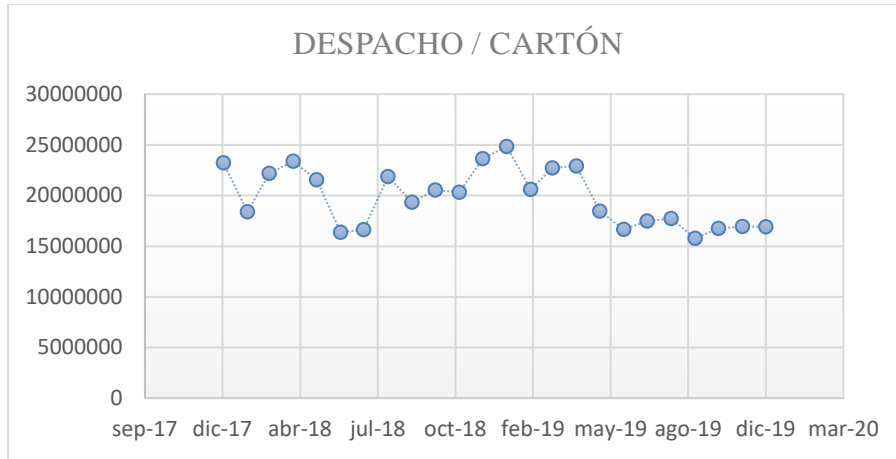


Figura 8. Despacho de producto terminado. Tomado de “Industria cartonera ecuatoriana”, por el autor, 2020.

La figura 8 muestra la cantidad de unidades de producto terminado despachadas en el año 2018 y 2019 respectivamente.

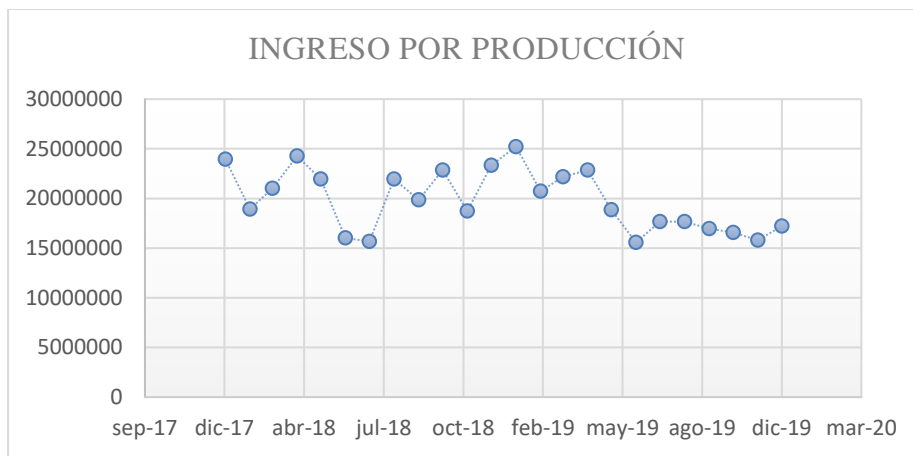


Figura 9. Cantidad de producto terminado que ingresa a bodega. Tomado de “Industria cartonera ecuatoriana”, por el autor, 2020.

La figura 9 muestra la cantidad de unidades de producto terminado que ingresaron a bodega en los años 2018 y 2019 respectivamente.

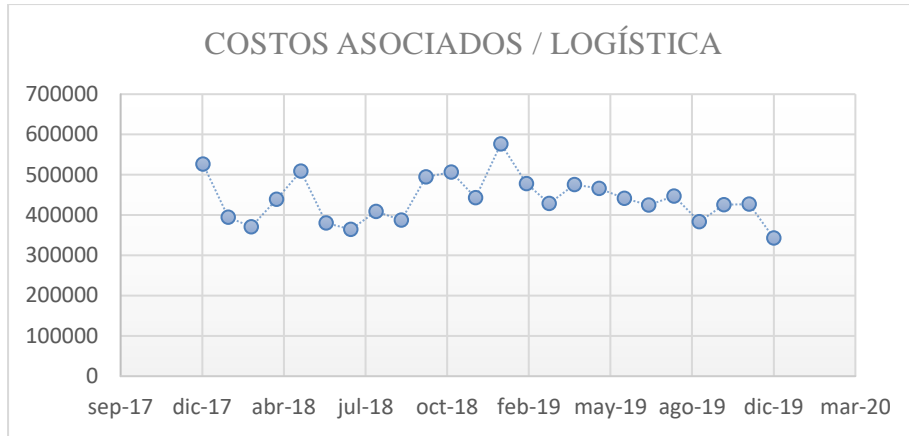


Figura 10. Costos asociados al área logística. Tomado de “Industria cartonera ecuatoriana”, por el autor, 2020.

La figura 10 muestra los costos asociados en el área de logística durante los años 2018 y 2019. Aquí se puede apreciar como en los meses que aumenta el inventario (ver figura 9), aumentan los costos asociados al área logística.

Si bien la utilidad generada en esta industria depende de muchos factores para potenciarla y no solo del manejo eficiente del inventario (ver figura 11) esta no deja de plantearse nuevos retos, ya que, la productividad y la sincronización de toda la cadena están ligadas al inventario. El inventario es el punto de interés de todas las áreas y se convierte en el factor común que está presente en todas las etapas del proceso productivo de la cadena.

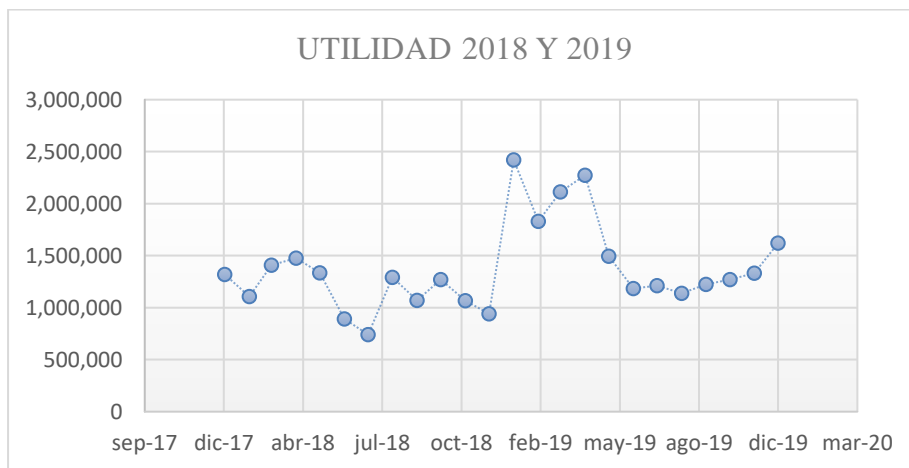


Figura 11. Utilidad generada. Tomado de “Industria cartonera ecuatoriana”, por el autor, 2020.

La figura 11 muestra la utilidad de la industria cartonera obtenida durante los años 2018 y 2019 respectivamente.

PROPUESTA DE GESTIÓN DE INVENTARIO A LA INDUSTRIA CARTONERA

Después de analizar el modelo de manejo del inventario que durante décadas se ha aplicado en las industrias cartoneras y habiendo determinado la problemática existente en todas las áreas que están inmersas en su correcto manejo, se puede determinar una estrategia o modelo a partir de la problemática existente.

La industria debe establecer una meta general que involucre a todas las áreas pertinentes en el manejo del inventario, ya que, la productividad se la debe medir a toda la cadena. Esto hace que la misma se alinee hacia un solo objetivo y no tengan objetivos divididos por área, en consecuencia, esto hará que trabajen en equipo y no con metas solo de área para que en el futuro surjan nuevas soluciones que beneficien a todas las áreas y potenciar dicho objetivo.

Es recomendable identificar la problemática correcta del inventario para poder otorgar soluciones a medida de cada industria, región o país; ya que, al querer replicar un modelo que ha funcionado en una industria específica es probable que no funcione en otra. Esto es, si no se consideran las diferencias geográficas y diferencias de tipo de mercado que se atiende, la gestión acumulará costos innecesarios. Estas soluciones tienen que ir enfocadas en poder identificar todos y cada uno de los problemas en cada producto existente en bodega; el no hacerlo, elevará los costos en toda la cadena operativa y entorpecerá los procesos logísticos.

Se debe establecer capacidades de almacenamiento en la bodega, esta capacidad debe estar enfocada en el manejo óptimo del inventario, para esto es necesario el aislamiento de todos y cada uno de los ítems para que estén al alcance de los diferentes demandantes del inventario. Para poder establecer capacidades es importante elaborar el *layout* de la bodega enfocándose en el tipo y cantidad de inventario que se maneja por ítem. Este *layout* debe soportar el dinamismo de la cantidad de stock por ítem; ya que, en el caso de las industrias cartoneras el stock que se determina a la mayoría de los clientes debe ir ligado a la cantidad demandada de los cupos para exportar de estos.

Para poder determinar capacidades de almacenamiento es importante realizar un análisis de los datos históricos con herramientas de *Bussines analitics* y *Bussines intelligense* para que nos permita determinar soluciones en el futuro (Menes, Arcos & Gallegos, 2015). Estas soluciones que están soportadas con datos, determinarán el correcto tratamiento, distribución del

inventario y dimensionamiento de cada ubicación; es importante tener presente que las herramientas para el tratamiento de los datos están basadas en inteligencia artificial, por lo que necesitan datos de calidad para poder determinar un correcto análisis (Lopes, Gómez, & Acevedo, 2012).

Después de determinar capacidades y haber realizado una correcta distribución, considerando que las ubicaciones se acoplen al inventario y no lo contrario, es recomendable hacer seguimiento de todos y cada uno de los ítems que existen en bodega desde su creación hasta el despacho; esto con el objetivo de poder identificar el origen de la generación de saldos y poder reducirlos, para esto es recomendable la creación de algoritmos que permitan identificar el problema de manera automática y reducir la carga laboral para aumentar la productividad.

Este modelo enfocado en la detección del origen de la creación de saldos y su posterior tratamiento para reducirlos, provocará que todos los procesos logísticos fluyan de mejor forma. Por el contrario, la no reducción de saldos en bodega hará que al aislar los ítems en bodega se pierda demasiada capacidad de almacenamiento y probablemente se necesite una bodega más grande que en consecuencia elevaría los costos de almacenamiento. La capacidad de la bodega aumentará conforme se reduzca la cantidad de ítems de saldos ya que estos saldos generan ineficiencias logísticas.

Después de haber definido capacidades de almacenamiento de producto terminado en bodega y esta nos permita soportar el comportamiento del inventario, es necesario crear stock solo de los ítems que tienen una demanda constante y predecible para otorgar espacios de producción a los ítems que no tienen una demanda predecible y así poder reaccionar para no colapsar con los pedidos de producción (Gómez, 2011). Es importante calcular de manera correcta el *forecast* o predicción de la demanda de cada ítem (Agüero, Urquiola, & Martínez, 2016). Este cálculo es necesario hacerlo con data histórica, al igual que definimos las capacidades y el *layout*, esto es necesario para poder determinar el pedido óptimo a ítems que tengan una demanda constante.

El cálculo del pedido óptimo por cada ítem será aplicable siempre que estos ítems tengan una demanda constante y muy poco variable, ya que, en ocasiones no será aplicable para todos los ítems o muy pocos ítems debido que su demanda es demasiado variable (Contreras, Escalante,

Cortez, & Baños, 2019). Para esto es necesario calcular en primera instancia los datos de la demanda anual y diaria, además de tener presente la producción diaria. Todos estos datos irán acompañados del cálculo de los costos de pedido y almacenamiento, entonces podemos obtener la cantidad de pedido óptimo de cada ítem con la siguiente fórmula:

$$Qp = \sqrt{\frac{2DS}{H(1 - \frac{d}{p})}}$$

Donde:

S = costo de hacer el pedido anual

H = Costo de mantenimiento del inventario anual

D = demanda anual

d = demanda diaria

p = producción diaria

Para calcular el costo de hacer un pedido se tiene que tomar en consideración, el proceso que implica hacer cada pedido, para esto es necesario que se tome todo el proceso desde el inicio de la realización del pedido con tiempos destinados a cada proceso, el valor económico y número de personas involucradas en cada proceso de ser el caso. Entiéndase que el valor económico es el valor en dólares del tiempo que emplea una persona para realizar un trabajo específico y se lo obtiene en base al sueldo que recibe una persona en cada proceso. Para este cálculo se debe de multiplicar el tiempo de realizar una actividad por el valor económico y el número de personas que forman parte del proceso para obtener el total en dólares de cada proceso, luego de esto, se procede a sumarlos para obtener el costo de realizar un pedido, tal como lo muestra la tabla 1.

Tabla 1.***Cálculo del Costo de Pedido***

Proceso	Tiempo en minutos	Valor económico	Número de personas	Total
Cliente pasa correo y se revisa	3	\$ 0,10	1	\$ 0,29
Se llama a confirmar si hay espacio en máquina	3	\$ 0,19	1	\$ 0,57
Planificador planifica espacio en imprentas	8	\$ 0,07	1	\$ 0,58
Planificador planifica espacio en corrugadora	15	\$ 0,07	1	\$ 1,09
Operador prepara corrugadora	5	\$ 0,07	1	\$ 0,36
Montacarguista transporta bobina hacia corrugadora	4	\$ 0,07	1	\$ 0,28
Operarios preparan corrida del pedido	5	\$ 0,06	9	\$ 2,70
Operarios preparan clisé, tinta y máquina	25	\$ 0,07	12	\$ 21,87
Operadores cuadran y toman registros	20	\$ 0,06	6	\$ 6,72
Costo de pedido				\$ 34,45

Nota: Tomado de “Industria cartonera ecuatoriana”, por el autor, 2020.

Después de obtener el costo de pedido, tenemos que determinar el costo de almacenamiento de cada ítem. Para este cálculo es necesario contar con los datos de todos los costos asociados al proceso de almacenamiento, la mano de obra que está directamente relacionada en el proceso y todos los suministros que se asocian al almacenamiento, con esta información y con el total de unidades ingresadas podremos calcular el costo de almacenamiento. Este cálculo se lo obtiene dividiendo el total de los costos asociados para el inventario promedio existente bodega, entonces habremos obtenido el costo de almacenar una unidad, luego lo podemos proyectar a mes y año, tal como lo muestra la tabla 2.

Tabla 2.

Cálculo del Costo de Almacenamiento

Mes	Costos asociados	Inventario promedio	Costo de almacenar una unidad	Costo medio mensual de almacenar una unidad	Costo de almacenaje anual
ene-18	\$ 35.384,00	3.433.480	\$ 0,0103	\$ 0,0112	\$ 0,134
feb-18	\$ 34.575,09	4.095.016	\$ 0,0084	\$ 0,0112	\$ 0,134
mar-18	\$ 34.838,76	3.043.392	\$ 0,0114	\$ 0,0112	\$ 0,134
abr-18	\$ 37.641,00	4.017.915	\$ 0,0094	\$ 0,0112	\$ 0,134
may-18	\$ 40.897,92	4.632.832	\$ 0,0088	\$ 0,0112	\$ 0,134
jun-18	\$ 38.986,99	4.396.511	\$ 0,0089	\$ 0,0112	\$ 0,134
jul-18	\$ 38.499,74	3.510.588	\$ 0,0110	\$ 0,0112	\$ 0,134
ago-18	\$ 45.383,65	3.608.802	\$ 0,0126	\$ 0,0112	\$ 0,134
sep-18	\$ 40.903,90	3.749.019	\$ 0,0109	\$ 0,0112	\$ 0,134
oct-18	\$ 63.984,73	5.989.587	\$ 0,0107	\$ 0,0112	\$ 0,134
nov-18	\$ 40.364,94	4.408.161	\$ 0,0092	\$ 0,0112	\$ 0,134
dic-18	\$ 40.965,92	4.119.150	\$ 0,0099	\$ 0,0112	\$ 0,134
ene-19	\$ 39.617,78	4.517.497	\$ 0,0088	\$ 0,0112	\$ 0,134
feb-19	\$ 33.686,22	4.701.152	\$ 0,0072	\$ 0,0112	\$ 0,134
mar-19	\$ 36.868,33	4.097.872	\$ 0,0090	\$ 0,0112	\$ 0,134
abr-19	\$ 42.154,34	4.038.553	\$ 0,0104	\$ 0,0112	\$ 0,134
may-19	\$ 33.410,59	4.556.993	\$ 0,0073	\$ 0,0112	\$ 0,134
jun-19	\$ 42.011,19	3.270.217	\$ 0,0128	\$ 0,0112	\$ 0,134
jul-19	\$ 36.471,71	3.482.500	\$ 0,0105	\$ 0,0112	\$ 0,134
ago-19	\$ 32.383,04	3.327.911	\$ 0,0097	\$ 0,0112	\$ 0,134
sep-19	\$ 28.281,75	4.274.255	\$ 0,0066	\$ 0,0112	\$ 0,134
oct-19	\$ 159.146,52	4.313.444	\$ 0,0369	\$ 0,0112	\$ 0,134
nov-19	\$ 44.020,58	3.043.489	\$ 0,0145	\$ 0,0112	\$ 0,134
dic-19	\$ 44.958,66	3.356.041	\$ 0,0134	\$ 0,0112	\$ 0,134

Nota: Tomado de “Industria cartonera ecuatoriana”, por el autor, 2020.

Después de obtener estos dos cálculos que son los más complejos de realizarlos, tenemos que determinar los cuatro datos restantes que son la demanda anual, demanda diaria, producción diaria y número de pedidos elaborados en un año. Estos cálculos son determinados en base a registros y capacidades establecidas para la fabricación del producto. A continuación, en la tabla 3 se detalla el cálculo del pedido óptimo tomando como referencia varios ítems y clientes de la industria.

Tabla 3.

Cálculo del Pedido Óptimo y los Días de Reposición del Inventario de Producto Terminado

Mercado	Cliente	Ítem	Pedidos	Demanda / año	Demanda / día	Producción diaria	Costo de pedido	Costo de almacenar	Pedido óptimo	Reposición
Banano	Cliente 1	Ítem 1	28	956450	2653	2657	\$964,60	\$1.340,00	31005	12
		Ítem 2	20	435600	1207	1210	\$689,00	\$670,00	19009	16
		Ítem 3	30	437640	1210	1216	\$1.033,50	\$643,20	17370	14
Flores	Cliente 2	Ítem 4	14	50880	140	141	\$482,30	\$804,00	3022	21
Industrial	Cliente 3	Ítem 5	15	102100	283	284	\$516,75	\$1.608,00	5519	19
		Ítem 6	13	52850	146	147	\$447,85	\$1.072,00	2837	19
		Ítem 7	25	121200	334	337	\$861,25	\$1.340,00	4435	13

Nota: Tomado de “Industria cartonera ecuatoriana”, por el autor, 2020.

La tabla 3 muestra al final, el cálculo de los días de reposición de cada ítem y se lo obtiene dividiendo el pedido óptimo para la demanda anual y luego esta se la multiplica por los días del año. El cálculo del pedido óptimo lo detallaremos con la aplicación de la fórmula de la cantidad económica de pedido.

$$Qp (Item 1) = \sqrt{\frac{2(956.450 * 964,60)}{1340(1 - \frac{2.653}{2.657})}} \quad Qp (Item 1) = 31005$$

$$Qp (Item 2) = \sqrt{\frac{2(435.600 * 689)}{670(1 - \frac{1207}{1.210})}} \quad Qp (Item 2) = 19009$$

$$Qp (Item 3) = \sqrt{\frac{2(437.640 * 1033,50)}{643,20(1 - \frac{1210}{1.216})}} \quad Qp (Item 3) = 17370$$

$$Qp (Item 4) = \sqrt{\frac{2(50.880 * 482,30)}{804(1 - \frac{140}{141})}} \quad Qp (Item 4) = 3022$$

$$Qp (Item 5) = \sqrt{\frac{2(102.100 * 516,75)}{1608(1 - \frac{283}{284})}} \quad Qp (Item 5) = 5519$$

$$Qp (Item 6) = \sqrt{\frac{2(52.850 * 447,85)}{1072(1 - \frac{146}{147})}} \quad Qp (Item 6) = 2837$$

$$Q_p (\text{Item 7}) = \sqrt{\frac{2(121.200 * 861,25)}{1340 \left(1 - \frac{334}{337}\right)}} \quad Q_p (\text{Item 7}) = 4435$$

Con los datos obtenidos y la aplicación de los cálculos propuestos, se ha logrado determinar el pedido óptimo de inventario de producto terminado que se debe tener en la industria. Con esto se puede determinar que a una industria le resulta beneficioso la aplicación de este modelo, ya que, le otorga la posibilidad de poder alinear la cadena y ordenar toda la logística de la industria.

Para poder determinar si el modelo aplicado resulta o no beneficioso para la industria, se ha realizado una comparación con la aplicación antes y después del modelo planteado, tal como lo muestra la tabla 4. En esta tabla podemos observar que existe una reducción de los costos después de implementado el modelo. La aplicación del modelo crearía un equilibrio de los costos y poder optimizarlos al final.

Tabla 4.

Diferencias Antes de Aplicar y Después de Aplicar el Modelo

Ítem	Número y cantidad almacenada (antes)	Costo de pedido (antes)	Costo de almacenar (antes)	Total costos (antes)	Número y cantidad almacenada (después)	Costo de pedido (después)	Costo de almacenar (después)	Total costos (después)	Diferencia de costos
Ítem 1	28 x 10000	\$964,60	\$1.340,00	\$ 2.304,60	30 x 8600	\$1.033,50	\$1.152,40	\$ 2.185,90	\$ 118,70
Ítem 2	20 x 5000	\$689,00	\$670,00	\$ 1.359,00	22 x 4250	\$757,90	\$569,50	\$ 1.327,40	\$ 31,60
Ítem 3	30 x 4800	\$1.033,50	\$643,20	\$ 1.676,70	26 x 5424	\$895,70	\$726,82	\$ 1.622,52	\$ 54,18
Ítem 4	14 x 6000	\$482,30	\$804,00	\$ 1.286,30	17 x 4740	\$585,65	\$635,16	\$ 1.220,81	\$ 65,49
Ítem 5	15 x 12000	\$516,75	\$1.608,00	\$ 2.124,75	19 x 8760	\$654,55	\$1.173,84	\$ 1.828,39	\$ 296,36
Ítem 6	13 x 8000	\$447,85	\$1.072,00	\$ 1.519,85	19 x 4320	\$654,55	\$578,88	\$ 1.233,43	\$ 286,42
Ítem 7	25 x 10000	\$861,25	\$1.340,00	\$ 2.201,25	27 x 9200	\$930,15	\$1.232,80	\$ 2.162,95	\$ 38,30

Nota: Tomado de “Industria cartonera ecuatoriana”, por el autor, 2020.

La aplicación de este modelo en la industria cartonera, servirá para para la implementación de nuevas tecnologías, las mismas que van direccionadas hacia la automatización de los procesos industriales. Tecnologías basadas en industria 4.0 que serán implementadas a partir de la aplicación de ciencia de datos, estas permitirán una automatización enfocada en la preservación y el cuidado del medio ambiente, con la optimización y de los procesos y recursos. Optimización que va centrada en la reducción de la huella de carbono.

CONCLUSIÓN

Como resultado de la presente investigación, podemos concluir que los inventarios de producto terminado en la industria cartonera no están teniendo un tratamiento adecuado. La generación de saldos y las producciones que permanecen con muchos días de antigüedad en las bodegas de esta industria, dificulta y entorpece los procesos aumentando los tiempos y movimientos del área logística; tiempos que son vitales para poder atender de manera oportuna a los clientes, ya que, la industria cartonera es muy compleja porque de esta dependen más procesos productivos.

La gestión eficiente de los inventarios propuesta en esta investigación sentará las bases de la eficiencia y en consecuencia la productividad de toda la cadena, el aplicarla dará un balance de los costos totales de la operación, ya que, tanto los costos de pedido y de almacenamiento son de igual importancia para el resultado final.

La implementación del modelo propuesto dará consecución de un orden natural en acoplamiento de los ítems del inventario al *layout* y capacidades asignadas para el almacenamiento del producto terminado. El orden obtenido con la aplicación de este modelo dará el inicio y la facilidad a la incorporación de nuevas tecnologías en la industria cartonera.

Las nuevas tecnologías aplicadas como consecuencia del orden natural serán de gran ayuda para la productividad de la cadena y enrumbará la industria hacia una nueva etapa de cambios significativos. Esta industria podrá prepararse con mayor facilidad para la implementación de industria 4.0 e inteligencia artificial, tecnologías recientes y muy prometedoras en la que se vislumbran muchos cambios.

Por otro lado, hay que tener presente que la aplicación del modelo propuesto en esta investigación no será necesariamente el mismo para aplicar en otra industria de similares características, ya que, tendrá que realizarse un análisis minucioso del sector que se quiere atender y del comportamiento de los inventarios de producto terminado con técnicas que incluyan ciencia de datos para dar soluciones a la medida.

Con la aplicación de esta propuesta, la industria tendrá nuevos retos y desafíos, ya que, en la curva del aprendizaje se presentarán muchos inconvenientes por la migración hacia un nuevo modelo donde prima la gestión eficiente de los inventarios de producto terminado. Es aquí donde

las áreas relacionadas al procesamiento y tratamiento del inventario, en muchas ocasiones tendrán una percepción equivocada de lo que realmente es productividad, ya que, la productividad no se la mide a un área en específico, la productividad se la mide a toda la cadena de valor.

Referencias

Agudelo, Daniel y López, Johana. (2018). Dinámica de sistemas en la gestión de inventarios. <http://revistas.usbbog.edu.co/index.php/IngUSBmed/article/view/3305/2782>. Recuperado el 10 de enero de 2021.

Agüero, L., Urquiola, I. y Martínez, E. (2016). *Propuesta de procedimiento para la gestión de inventarios*. <http://www.cyta.com.ar/ta1502/v15n2a2.htm>. Recuperado el 6 de enero de 2020.

Aguilar, Pedro. (2012). *Un modelo de clasificación de inventarios para incrementar el nivel de servicio al cliente y la rentabilidad de la empresa*. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-62762012000100007. Recuperado el 14 de diciembre de 2020.

Alonso, Alfonso *et. al.* (2009). *Un estudio de la gestión de inventarios en Venezuela*. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-40652009000300007. Recuperado el 8 de enero de 2020.

Banco central del Ecuador. (2019). *Evolución de la balanza comercial*. <https://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/299-evoluci%C3%B3n-de-la-balanza-comercial>. Recuperado el 15 de agosto de 2020.

Banco central del Ecuador. (2020). *Información estadística mensual*. <https://contenido.bce.fin.ec/home1/estadisticas/bolmensual/IEMensual.jsp>. Recuperado el 15 de septiembre de 2020.

Barros, Teresa. (2017). *La industria 4.0: Aplicaciones e implicaciones*. <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/91146/fichero/La+Industria+4.0+Aplicaciones+e+Implicaciones.pdf>. Recuperado el 30 de enero de 2019.

Bustos, Carlos y Chacón, Galia. (2010). *Modelos determinísticos de inventarios para demanda independiente*. <http://www.scielo.org.mx/pdf/cya/v57n3/v57n3a11.pdf>. Recuperado el 20 de enero de 2020.

Calderón, Luis. (2003). *Disminución de tiempos improductivos generados por averías en los troqueles*. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/5312/1/2974.pdf>. Recuperado el 10 de septiembre de 2020.

Cepeda, Oscar y Jiménez, Luis. (2016). *Modelo de control óptimo para el sistema producción – inventarios*. <https://www.redalyc.org/pdf/2150/215048805004.pdf>. Recuperado el 11 de enero de 2020.

Contreras, Arturo *et. al.* (2018). *Gestión de políticas de inventario en el almacenamiento de materiales de acero para la construcción*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7047360>. Recuperado el 18 de noviembre de 2020.

Contreras, Arturo *et. al.* (2019). *Modelo de lote económico de pedido EOQ en el inventario de partes de servicio automotriz*. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/sahagun/article/view/4159/6378>. Recuperado el 16 de enero de 2020.

Durán, Yosmary. (2012). *Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las empresas*. <https://www.redalyc.org/pdf/4655/465545892008.pdf>. Recuperado el 22 de enero de 2020.

Ekosnegocios. (2018). *Zoom al sector: papel y cartón*. <https://www.ekosnegocios.com/articulo/zoom-al-sector-papel-y-carton>. Recuperado el 14 de junio de 2020.

España, M., Cabrera, M. y Sánchez, M. (2014). *Importancia de la capacidad de almacenamiento y uso de modelos logísticos en el nivel de productividad de distribuidoras pymes de artículos de consumo masivo para el hogar, 2014*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6789135>. Recuperado el 25 de octubre de 2020.

Garrido, Irma y Martínez, Magda. (2017). *La gestión de inventario como factor estratégico en la administración de empresas*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7169805>. Recuperado el 2 de diciembre de 2020.

Gómez, Ofelia. (2011). Los costos y procesos de producción, opción estratégica de productividad y competitividad en la industria de confecciones infantiles de Bucaramanga. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-81602011000100014. Recuperado el 10 de enero de 2020.

Guevara, I., Ortega, G. y Arango, M. (2010). *Mejoramiento en la gestión de inventarios*. <https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidad-eafit/article/view/751/662>. Recuperado el 12 de agosto de 2020.

Lopes, I. Gómez, M. y Acevedo, J. (2012). *Situación de la gestión de inventarios en Cuba*. <http://scielo.sld.cu/pdf/rii/v33n3/rii11312.pdf>. Recuperado el 17 de enero de 2020.

Menes, I., Arcos, G. y Gallegos, K. (2015). *Desempeño de algoritmos de minería en indicadores académicos: Árbol de decisión y regresión logística*. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2227-18992015000400008. Recuperado el 13 de enero de 2020.

Organización para la cooperación de desarrollo económico. (2015). *El futuro de la productividad*. <https://www.oecd.org/eco/growth/El-futuro-de-la-productividad.pdf>. Recuperado el 15 de febrero de 2019.

Parada, Oscar. (2009). *Un enfoque multicriterio para la toma de decisiones en la gestión de inventarios*. <https://www.redalyc.org/pdf/205/20511730009.pdf>. Recuperado el 11 de diciembre de 2020.

Pérez, Ileana *et. al.* (2013). *Un modelo de gestión de inventarios para una empresa de productos alimenticios*. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362013000200011. Recuperado el 9 de enero de 2020.

Salas, K., Maiguel, H. y Acebedo, J. (2017). Metodología de gestión de inventarios para determinar los niveles de integración y colaboración de una cadena de suministro. https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-33052017000200326&script=sci_arttext&tlng=e#B33. Recuperado el 18 de diciembre de 2020.

Torres, Carlos y Córdova, Javier. (2015). *Aplicación de enfoque multicriterio y sistema experto para apoyar una gestión de abastecimiento*.

https://www.researchgate.net/profile/Carlos_Torres50/publication/283712319. Recuperado el 5 de enero de 2020.

Velásquez, Eder. (2019). *Estudio del modelo de gestión de inventarios basado en máximos y mínimos*. <https://repository.usc.edu.co/handle/20.500.12421/246>. Recuperado el 3 de enero de 2020.



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Iván Manuel Solís Plúas, con C.C: # 0924019953 autor del trabajo de titulación: **“Gestión eficiente de los inventarios en procesos dinámicos y complejos: análisis de la industria cartonera del Ecuador”** previo a la obtención del grado de MAGÍSTER EN FINANZAS Y ECONOMÍA EMPRESARIAL en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de graduación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, enero de 2021

Nombre: Iván Manuel Solís Plúas,
C.C: 0924019953



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE GRADUACIÓN

TÍTULO Y SUBTÍTULO:	Gestión eficiente de los inventarios en procesos dinámicos y complejos: análisis de la industria cartonera del Ecuador.		
AUTOR(ES) (apellidos/nombres):	Solís Plúas Iván Manuel		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES) (apellidos/nombres):	Ec. Carlos Martínez Murillo, Mgs., Ec. Juan López Vera, Mgs. Ec. Uriel Castillo Nazareno, MSc. Phd.		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
UNIDAD/FACULTAD:	Sistema de Posgrado		
MAESTRÍA/ESPECIALIDAD:	Maestría en Finanzas y Economía Empresarial		
GRADO OBTENIDO:	Magister en Finanzas y Economía Empresarial		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	Enero 2021	No. DE PÁGINAS:	25
ÁREAS TEMÁTICAS:	Economía y Finanzas, Gestión de inventarios		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	inventario, producto terminado, productividad, industria cartonera, costos		
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):	<p>El presente trabajo de investigación abordará la problemática de la gestión de los inventarios de producto terminado en procesos dinámicos y complejos de las industrias cartoneras del Ecuador. Se evidenciará que, el mal manejo del activo más importante puede incrementar el uso de recursos y en consecuencia generar sin darnos cuenta una serie de problemas que son muy costosos para la industria cartonera.</p> <p>El objetivo central de esta investigación es diseñar una estrategia que permita el manejo eficiente de los inventarios de producto terminado en las industrias, esto con el objetivo de poder direccionar a todas las áreas involucradas en el buen manejo del inventario para lograr ser realmente productivos.</p> <p>La propuesta a esta problemática se centrará disminuir ineficiencias logísticas para minimizar los costos asociados al manejo del inventario de producto terminado y consecuentemente incrementar la utilidad neta en las industrias cartoneras. Esta propuesta otorgará una solución que en consecuencia sentará las bases para poder incorporar nuevas tecnologías que ayudarán en gran medida a obtener la productividad de la cadena de valor.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593969884376	E-mail: ivansolispluas@gmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:	Nombre: Econ. Ma. Teresa Alcívar		
	Teléfono: 0990898747		
	E-mail: maria.alcivar10@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			