

Plan de mejora para la bodega de publicidad de la empresa Postobón S.A

Sede Bello

Juan Felipe Silva Márquez

Luis Francisco Barrios Escobar

Salim Antonio Feris López

Trabajo de grado dirigido por:

Natalia Marulanda Grisales



Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Tecnología en Logística

Bello

2017

Dedicatoria

Dedicado de manera muy especial a nuestras madres, pues son ellas el principal cimiento para la construcción de nuestras vidas profesionales, y las que nos inculcaron las bases de responsabilidad y deseos de superación.

Gracias a Dios por permitirnos llegar hasta este punto de nuestras vidas.

A nuestras familias las cuales nos han brindado el apoyo necesario para lograr cada uno de nuestros objetivos.

Agradecimientos

Especial agradecimientos a la docente Natalia Marulanda Grisales, que con paciencia y profesionalismo guio nuestros esfuerzos hasta poder llegar a este punto de nuestras carreras profesionales.

Con sentimiento de fraternidad agradecemos a la institución educativa UNIMINUTO y a sus dirigentes por brindarnos un espacio adecuado y los recursos necesarios para que nuestras vidas crezcan espiritualmente y profesionalmente, y por enseñarnos un camino hacia la excelencia.

Por último, a los docentes que acompañaron nuestra trayectoria por la universidad que con esmero depositaron lo mejor de su conocimiento en nosotros.

Resumen

Este trabajo pretende orientar a la organización Postobón S.A. sede Bello en cuanto al manejo del inventario de insumos para publicidad, mostrando con teoría y pruebas de campo la importancia de esto, lo cual traerá consigo beneficios para la organización.

En el proceso de gestión de inventarios y almacenes, existen unas series de oportunidades que siendo explotadas de manera eficiente lograran llevar a la compañía a otros niveles de competitividad y satisfacción de clientes, Postobón S.A. sede Bello hoy presenta una oportunidad de mejora en cuanto al manejo de los insumos de publicidad almacenados en sus instalaciones, debido a que no se tiene un control de lo que allí se almacena lo que está ocasionando demoras en los procesos de picking, despachos, y control de inventarios que finalmente se verá reflejado en la promesa de servicio ofrecida por Postobón S.A

El objetivo de este trabajo es desarrollar una serie de estrategias que de manera general eliminen la incertidumbre con la que hoy opera la bodega de insumos para publicidad, en particular y basados en la teoría estudiada para la realización de este trabajo y las pruebas obtenidas mediante las encuestas realizadas y el posterior análisis de los datos obtenidos, se propondrán mejoras a los procesos realizados en dicho almacén, tales como: sistemas de inventarios A,B,C – Lean manufacturing –, entre otros.

Las propuestas realizadas apuntan a la optimización de tiempos y recursos con los cuales cuenta hoy el almacén de insumos para publicidad de compañía Postobón S.A. sede Bello.

Palabras Claves: Almacén, Layout, Lean Manufacturing, Logística, Planeamiento de Recursos Empresariales

Abstract

This work aims to guide Postobón S.A headquarters Bello organization in managing the inventory of supplies for advertising, showing theory and field tests the importance of this, which will bring benefits to the organization.

In the inventory and warehouse management process, there are a series of opportunities that, when exploited in an efficient manner, could lead the company to other levels of competitiveness and customer satisfaction. Postobón S.A headquarters Bello, presents an opportunity for improvement in the management of advertising supplies stored in their facilities nowadays, because there is no control of what is stored there, which is causing delays in the processes of picking, shipments, and inventory control that will ultimately be reflected in the promise of service offered by Postobón S.A.

The objective of this work is to develop a series of strategies that generally eliminate the uncertainty with which today operates the cellar of inputs for advertising, in particular and based on the theory studied for the realization of this work and the evidence obtained through the Surveys carried out and the subsequent analysis of the data obtained, will be proposed improvements to the processes carried out in said warehouse, such as: inventory systems A, B, C - Lean manufacturing - PHVA cycles, among others.

The proposals made point to the optimization of time and resources with which today counts on the store of inputs for advertising Postobón S.A. company Bello.

Keywords: Company; Enterprise Resource Planning; Layout;LeanManufacturing;Logistics

Contenido

Lista de Figuras	7
Lista de Tablas	7
Introducción.....	8
1. Planteamiento del Problema.....	9
1.1. Árbol de Problemas.....	11
2. Justificación	12
3. Objetivos de la investigación	15
3.1. Objetivo General.....	15
3.2. Objetivos Específicos.....	15
4. Marco teórico.....	16
4.1. Sistemas de distribución y almacenamiento.....	24
4.2. Sistemas de inventario ABC (Activity based costing sistema) "Sistema de costos basado en actividades.....	32
4.3. Lean manufacturing.....	35
4.4. Logística de almacenamiento.....	41
4.5. Tipos de almacenes	42
5. Diagnóstico	44
5.1. Matriz DOFA.....	50
6. Metodología	52
7.Resultados	54
7.1. Plan de mejoramiento	58
Proyectos y estrategias - Descripción	58
Objetivo de la estrategia	58
7.2. Meta	68
7.3. Justificación	68
7.4. Acciones para alcanzar los objetivos	70
7.5. Presupuestos	72
8. Conclusiones	73

9.Recomendaciones	75
10. Referencias Bibliográficas.....	76

Lista de Figuras

Figura 1. Árbol de Problemas.....	11
Figura 2. Principios del Lean Manufacturing para la casa Toyota	38
Figura 3. Porcentaje de correlación de Pearson	55
Figura 4. Clasificación Materiales utilizados en la bodega	60
Figura 5. Layout actual de la bodega	65
Figura 6. Layout propuesto	66

Lista de Tablas

Tabla 1. Obstáculos en la implementación de manufactura Esbelta.....	36
Tabla 2. Origen y evolución de los principios Lean	37
Tabla 3. Matriz DOFA.....	51
Tabla 4. Prueba de normalidad de la bodega Postobón sede Bello.....	54
Tabla 5. Análisis estadístico tiempo promedio por referencia	55
Tabla 6. Pareto del inventario	57
Tabla 7. Resumen elementos ABC	62
Tabla 8. Cronograma de actividades.....	63
Tabla 9. Inventario de la bodega	65
Tabla 10. Ejemplo eventos mes de noviembre	66
Tabla 11. Ejemplo tiempos de cargue y descargue	67
Tabla 12. Rotación de cada referencia.....	67

Introducción

El presente proyecto de grado trata sobre la implantación de estrategias que ayuden a optimizar los procesos realizados en el almacén de insumos para publicidad de la compañía Postobón SA. sede Bello.

El objetivo de la optimización de recursos en dicho almacén es mejorar los tiempos de respuesta frente a las necesidades de los clientes, y a si mismo identificar los puntos débiles en los procesos de almacenamiento, picking, despachos, para lograr dar un mejor servicio a los clientes.

Esto será posible mediante métodos de almacenamientos y manejo de inventarios, los cuales son abstraídos de las bases de datos especializados y teoría sobre logística, por otra parte la investigación y la estrategias propuestas se basan en información real tomada de las operaciones realizadas en el almacén de insumos para publicidad de la compañía Postobón S.A sede Bello, con la ayuda de encuestas y el análisis de resultados obtenidos por métodos estadísticos se propondrán mejoras al proceso ya que en dichos resultados se podrá evidenciar la correlación entre el tiempo promedio para mercar una referencia y las remisiones que se despachan en un día, por otra parte estos resultados darán paso a propuestas tales como implantación de nuevos layout y sistemas de almacenamiento.

Finalmente, lo que se pretende con esta intervención es mejorar el nivel de servicio ofrecido por la compañía, y así obtener mejoras económicas gracias a la optimización de los procesos.

1. Planteamiento del Problema

Postobón S.A. en la actualidad es una empresa líder en la industria nacional de bebidas, con una nueva mentalidad de negocio que se enfoca en el sector cervecero buscando entrar con protagonismo mediante la marca Heineken.

A nivel de planta, Postobón S.A. Bello es una de las más capacitadas del país debido a su buena planeación general de los procesos productivos, distribución y mercadeo, estas ventajas se pueden atribuir a la ayuda de los sistemas de información con los que hoy cuenta Postobón S.A. Bello que en este caso es el ERP SAP. Ahora bien, con la optimización de recursos internos como lo es el uso del reciclaje, por medio del reintegro de envases y canastas, los cuales representan gran parte de la materia prima que se usa para la elaboración de sus productos. Esto ha permitido un ahorro notable de un 30% en el presupuesto, conllevando al crecimiento de la compañía de manera notable.

Por otro lado, se evidencian avances en su infraestructura a nivel de planta, dando paso a un aumento en su sistema de distribución y capacidad de almacenamiento debido al aumento de requerimientos y pedidos realizados por los clientes, de ahí que “La planificación de las operaciones de almacenamiento y distribución exigen cuantificar un gran número de factores que determinan las necesidades de medios del sistema logístico” (Ferrín, 2007). Es por esta razón que las compañías enfocan gran parte de sus esfuerzos en implementar herramientas o métodos eficientes que ayuden al manejo de almacenes ya que el buen uso de estos se verá reflejado en la satisfacción de los clientes y por ende en la rentabilidad de la compañía.

Con respecto al sistema de almacenamiento se identifica una oportunidad de mejora en la bodega de insumos para publicidad. El espacio no parece ser suficiente para todo el material que allí se copia, el cual corresponde no sólo a la sede Bello si no a las demás ubicadas en la regional Antioquia. impactando de manera desfavorable el sistema de inventarios (averías, pérdidas, dificultad en el flujo de material, aumentos en los costos operativos, desorden, entre otros, ver figura 1.). Debido a esto se han identificado pérdidas de tiempo aproximadamente entre 40 minutos a 1 hora en los procesos de cargue y descargue, generando la extensión de los horarios de los colaboradores a 10 horas laborales, el retraso de las operaciones y por ende, clientes inconformes, ocasionando pérdida de mercado.

Con lo anteriormente planteado, para la sede Postobón S.A Bello se diseñará una propuesta de mejora por medio de estrategias logísticas y buenas prácticas de almacenamiento, implementando herramientas tales como sistema de inventario ABC, Lean Manufacturing y Layout. Las cuales se puede implementar de forma rápida permitiendo generar progresos en los procesos de almacén y por ende la satisfacción del área como tal.

1.1. Árbol de Problemas

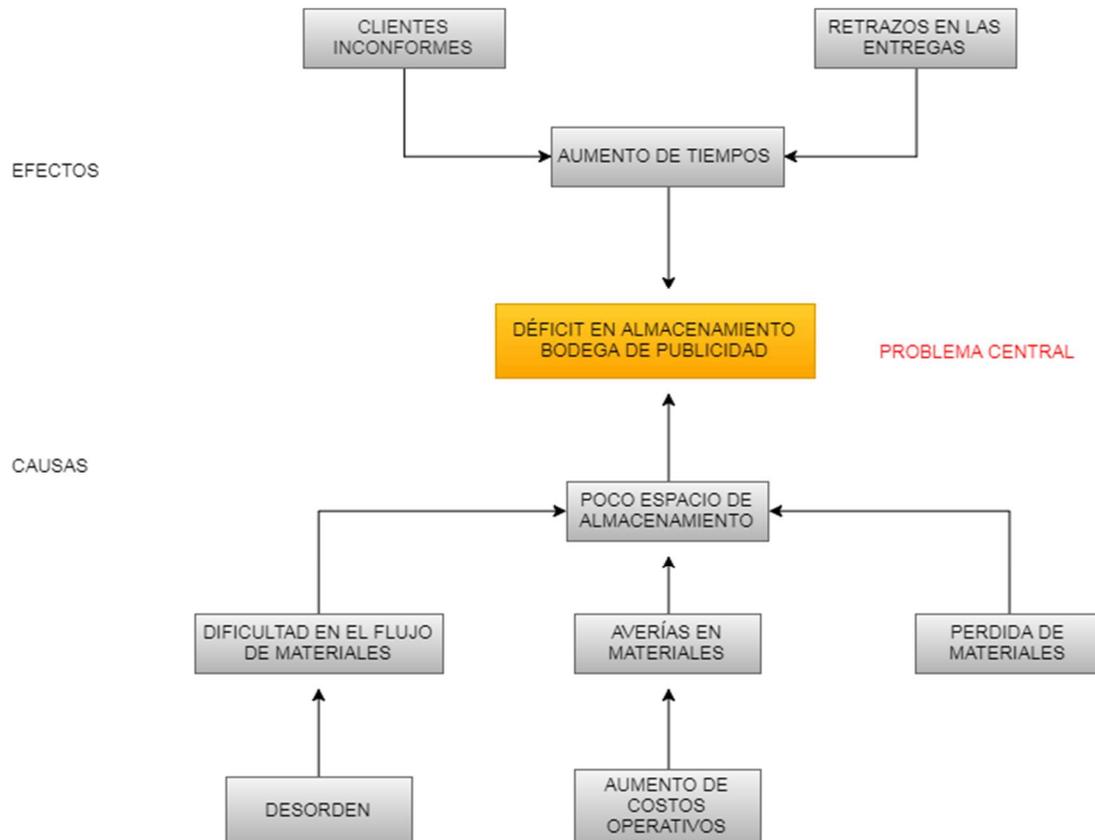


Figura 1. Árbol de Problemas

Fuente: (Elaboración propia de los autores, 2017).

2. Justificación

El diseño de un plan de mejora para la bodega de insumos de publicidad se planteará con el fin de lograr un cambio positivo a la situación actual de almacenamiento en la sede Postobón S.A. Bello.

Teniendo en cuenta los indicadores del año 2016, para el mes de agosto se tenía un sistema de almacenamiento adecuado sin sobrepoblación de referencias en donde el nivel de servicio llega a establecerse en 92% de efectividad, por temas de tráfico y horas pico no llegó al 100%. En la actualidad la bodega de publicidad está sobre su capacidad de almacenamiento, esto como ya se había mencionado, ha generado una serie de problemáticas en donde el índice de efectividad ha bajado a un 60% en cumplimiento a tiempo con el cliente, ocasionando pérdida de credibilidad y de mercado.

Dado que en todas las empresas se hace necesario un sistema logístico que permita realizar todos los procesos de una manera ordenada y eficiente, con el fin de disminuir costos, optimizar procesos, ejercer control y mejorar el área de almacenamiento de la compañía, en este caso la bodega de publicidad de la empresa Postobón S.A. ubicada en la ciudad de Bello.

Con base en lo anterior se llega al cumplimiento de la empresa frente a los requerimientos de sus clientes (nivel de servicio); el almacenamiento es un factor que impacta directamente dicho indicador. Por lo que las compañías buscan constantemente estrategias que mejoren las condiciones logísticas de sus áreas, para así dar una mejor respuesta cada que reciba un pedido, teniendo en cuenta la disponibilidad del producto y a su vez la velocidad de respuesta que se tenga,

El servicio al cliente es un eslabón que une la logística y el proceso de marketing, puesto que al final lo que todo sistema logístico pretende es un buen servicio. Ambos sistemas logísticos y de marketing deben de ser utilizado y coordinados de tal manera que maximicen el valor añadido a través del servicio proporcionando mantenimiento al mismo tiempo un coste competitivo.(Cos, Gasca, & Esteban, 1998).

Por ende, las compañías deben de ligar cada uno de sus procesos a un bien común, enfocadas siempre a las metas y objetivos, para este caso, Postobón S.A busca ser más competitivo e incursionar en nuevos mercados dando siempre lo mejor para garantizar la satisfacción de los clientes.

Por esta razón la logística en la actualidad se ha convertido en un factor clave de competitividad para las empresas, permitiendo mejorar el flujo de materiales y la facilidad de acceso al sistema de inventario, es decir, mantener un orden que permita el ahorro de tiempo disminuyendo el esfuerzo físico y aumentando el flujo ordenado de referencias, de esa manera.

Los sistemas de información son uno de los componentes más relevantes del entorno actual de negocios, que ofrecen grandes oportunidades de éxito para las empresas, ya que cuentan con la capacidad de reunir, procesar, distribuir y compartir datos de forma oportuna y de manera integrada. (Abrego Almazán, Sánchez Tovar, & Medina Quintero, 2017).

Es aquí donde se evidencia la importancia de los ERP's o sistemas de información al interior de las compañías, ya que son estos los que permiten tener control sobre las operaciones y ayudan a tomar decisiones que mejoren la rentabilidad de la empresa.

Asimismo, las empresas deben tener un almacenamiento óptimo e inventario basado en la demanda teniendo en cuenta los artículos más relevantes, que permita su fácil acceso y manipulación. Lo cual es el objetivo del proyecto a desarrollar en la sede Postobón S.A Bello.

Para concluir, la implementación de las estrategias diseñadas y con el apoyo de los sistemas de información con los que hoy cuenta Postobón S.A Sede Bello, se obtendrá a nivel organizacional mayor competitividad, mejorando el nivel de servicio para el área de publicidad, reflejado en la satisfacción de los clientes.

3. Objetivos de la investigación

3.1. Objetivo General

- Diseñar propuesta de mejora para las operaciones de almacenamiento en la bodega de publicidad sede Postobón S.A Bello.

3.2. Objetivos Específicos

- Identificar los elementos o las características del proceso de almacenamiento en Postobón S.A.
- Analizar del sistema de almacenamiento de la bodega de publicidad.
- Evaluar alternativas para la bodega de almacenamiento de insumos de publicidad.

4. Marco teórico

Teniendo en cuenta que desde que desde la aparición de la logística se identifica que no solo es importante el modo como se produce o las cantidades producidas como muchos podrían pensar, sino también la manera en la que se distribuyen los insumos para la producción y los bienes finales. (Blanco & Medina, 2009).

Nos muestra que las buenas practicas que tenga una empresa se podrán ver reflejadas en una mayor rentabilidad y competitividad frente al mercado. En este entorno, los procesos de almacenaje son pilares fundamentales para alcanzar los objetivos de las compañías. Es por ello que los almacenes han afrontado grandes transformaciones en los últimos decenios, tanto en el plano físico como en el normativo

El proceso de almacenamietno tiene una relación estrecha en cuanto al cuidado de los producto, por lo que se debe desmentir que el almacenamieto es un simple proceso de arrumar o apilar mercancías. Es necesario que los sitios donde se almacenan las mercancías cumplan con las características necesarias que garanticen la protección de las mismas, con el propósito que mantengan sus características fisicoquímicas y en general, las propiedades y calidad suministradas en el sitio de origen. Adicionalmente, el almacenamiento es un eslabon en la cadena de suministros, por tanto, debe contar con los equipos, infraestructura y espacios necesarios para el proceso de recibo, movilización y despacho de las mercancías (Sena - Servicio Nacional de Aprendizaje, s. f.).

En ciudades como México está estipulada la figura legal de almacenes generales de depósito, mismos que tienen la peculiaridad de que también funcionan como organizaciones auxiliares de crédito.

Los Almacenes que hoy conocemos como centros logísticos, fueron originados en instalaciones utilizadas para el acopio de mercancías. Según (Clemente & Medina, 2009), estos fueron fundados en Inglaterra en el siglo XVIII. En México se establecieron por vez primera en 1837, con el nombre de almacenes fiscales, para recibir mercancías por las que no se habían cubierto los derechos de importación.

(Clemente & Medina, 2009) consideran que dentro del comercio y de los procesos de fabricación, el almacenaje tiene la función fundamental de evitar que las mercancías pierdan valor por el desgaste, antes de que sean utilizadas o vendidas. Este resguardo también sirve para controlar las existencias de las mercancías y evitar su pérdida o robo. Por tanto, los servicios de almacenaje pueden generar ventajas competitivas para las empresas.

En los almacenes se realizan actividades enfocadas en el cumplimiento de los objetivos propuestos por las compañías, para el caso, de almacenamiento y manejo de producto terminado propuesto por (Barragán & Bejarano, 2013) que se implementó la empresa de Calzado Rómulo. Empresa que está dedicada a la fabricación y comercialización nacional e internacional de calzado para dama (dotación, industrial, enfermería, casual) principalmente; también fabrica calzado colegial y calzado para caballero. Y en donde, debido al crecimiento general de la empresa, está se vio en la

necesidad de identificar las oportunidades de mejora en el método de almacenamiento y manejo de producto terminado al interior de la bodega, con el fin de proponer diferentes métodos y alternativas que le permitan mejorar y optimizar el actual almacenamiento y manipulación de sus existencias.

Para cumplir con lo propuesto, primero los autores elaboraron unas listas de chequeo como instrumento cualitativo adaptadas de diferentes autores.

Posteriormente, diseñaron el sistema de almacenamiento y manejo de producto terminado propuesto de acuerdo con la normativa vigente para el almacenamiento y manejo de materiales con base en el ciclo PHVA para la toma de acciones y mejora continua del proceso actual.

Como resultado, la aplicación de la lista de chequeo permitió identificar campos poco explorados y con potencial de mejoramiento para el almacén de la compañía objeto de estudio, desde el recibo hasta el almacenamiento, con la optimización del tránsito de la mercancía, De igual forma, el procedimiento planeado permitió orientar todas las acciones necesarias para cumplir con los criterios establecidos para las etapas del almacenamiento de producto terminado debido a la reorganización y optimización del espacio al interior de la bodega (Barragán & Bejarano, 2013).

Los procesos de almacenamiento y despacho desde la bodega de producto terminado están siendo revisados de manera constante y oportuna al interior de las compañías, y es que las fallas ocasionadas en estos procesos juegan un papel relevante para la proyección comercial. La empresa Papelera Internacional S. A. al igual que las empresas de hoy en día; tiene la necesidad de mantener altos niveles de

competitividad, por ello surge la propuesta de (López, 2011) para esta empresa, de optimizar el sistema actual de almacenamiento. La empresa Papelera Internacional S.A., está dedicada a la conversión de papel higiénico en todas sus presentaciones, satisfaciendo clientes a nivel nacional e internacional. La empresa dispone de tres bodegas de producto terminado, encargadas de salvaguardar el producto, clasificarlo y distribuirlo a los diferentes clientes con los que cuenta. Pero debido a la coordinación inadecuada del sistema de logística con los demás subsistemas que dependen de éste, provocaron ineficiencia en los procesos de distribución de producto, con alto grado de inconformidad de los clientes y costos relacionados con producto desechado y en mal estado. Considerando dichos aspectos, surgió la idea por parte del autor, de analizar el sistema de almacenaje y distribución de producto terminado del departamento de logística de Papelera Internacional S. A., donde se determinaron deficiencias para mejorarlas y alcanzar un nivel competitivo a nivel logístico. Para la solución de estos problemas, se consultaron las herramientas y conceptos básicos que ayudaron al desarrollo del estudio. Para llevar a cabo la propuesta de mejora se utilizará el espacio físico de las tres bodegas con las que cuenta la empresa y se tomaron las siguientes medidas:

- Flujo adecuado para facilitar el almacenaje y despacho de producto
- Iluminación adecuada
- Maquinaria y equipo de acuerdo con las necesidades de la operación

Además, se implementaron puntos de control en cada parte del proceso de almacenamiento, lo cual ayudará a que la operación se mantenga vigilada. Permitirá encontrar en tiempo óptimo si parte del proceso está fallando para realizar las

correcciones. Se establecieron herramientas que permitirán planificar los despachos de producto de una manera eficiente y eficaz. Pero también es importante que exista comunicación de doble vía entre los departamentos involucrados, de esta manera se podrán resolver los problemas con prontitud.

Por el tipo de productos y las características de la empresa, se definió para el control de los inventarios, usar el sistema ABC, con el cual se clasificaron los productos para después hacer la distribución física correspondiente que optimice los métodos de carga de vehículos (López Reyes, 2011).

Otro caso de mejoramiento del sistema de almacenamiento es el registrado en la empresa SAExploration, la cual es una compañía de servicios geofísicos, actualmente con sede en 11 países. De esta manera, se convierte en una empresa líder en el campo de servicios de adquisición sísmica, en la industria del gas y el petróleo [...] En la actualidad, cotiza en el mercado NASDAQ bajo el símbolo SAEX. Debido a su expansión internacional se encuentra en la necesidad de mejorar su proceso de almacenamiento y distribución, por esta razón, surge la propuesta por parte de (González, 2015) de diseñar un layout que permita la sintonización entre las diferentes operaciones logísticas dependientes a la debida organización, control de la bodega. Para dar cumplimiento a este objetivo se realizó un estudio cualitativo mediante encuestas, investigaciones en campo, consultas y referencias empresariales que permitiese obtener una perspectiva enfocada a la solución del problema que se estaba presentando. De acuerdo, a esta investigación, se pudo determinar que la empresa tiene una notable falencia en la distribución, organización, seguridad, custodia de sus

mercancías, causando principalmente pérdida de tiempo como sobrecostos en la cadena de abastecimiento. La aplicación de los parámetros del diseño del layout propuesto para la bodega, se enfatizó en un modelo que soporta las operaciones actuales y las diseñadas para un futuro, garantizando el menor cambio dentro de las instalaciones.

Se contempló dejar las puertas abiertas para el factor tecnológico (software de gestión de inventarios en almacenes, WMS), dado que su operación es la guía al layout y hoy en día el uso de este tipo de soluciones son masivas e ineludibles.

Por último, se diseñó un modelo de distribución como un traje a la medida para la bodega de SAExploration, basado en el principio de simplicidad, con distribución en “U”, clasificación ABC, designación de áreas específicas bajo estándares normalizados en los principios de eficiencia de almacenaje evitando limitaciones de abastecimiento (González, 2015).

De acuerdo con los antecedentes registrados, se presentan los argumentos teóricos que ayuden a mejorar los procesos y sistemas de distribución y almacenamiento de la empresa Postobón S.A., que cuenta con 111 años de historia y experiencia en los cuales ha sido pionera en el desarrollo de la mayoría de las categorías de bebidas existentes en el mercado colombiano con reconocimiento y de alta demanda para la distribución de productos.

Postobón S.A día a día está orientada a mejorar la plataforma y esquemas de distribución de productos a fin de servir mejor a sus clientes y consumidores, mediante procesos logísticos adecuados que permiten evaluar dentro de la empresa: tiempos,

costos, calidad, personal, posibilidades de almacenamiento, factores que afectan la calidad de producción y el transporte entre los centros de distribución. Planificación, implementación y control del flujo y almacenamiento eficiente y económico del material, a través de la utilización de sistemas de información.

En el caso de Postobón S.A., una empresa de gran desarrollo, contar con el conjunto de sistemas de información(Enterprise Resource Planning – Planificación de Recursos Empresariales) (ERP) mediante una herramienta llamada SAP¹, implementada desde el año 2010 aproximadamente, le ha permitido la integración de ciertas operaciones de la empresa, especialmente las que tienen que ver con la producción, la logística, el inventario, los envíos y la contabilidad.

SAP Business Suite se compone de varias aplicaciones de software empresarial. Ellos permiten a las empresas planificar y ejecutar procesos, ahorrando costes operativos y, al mismo tiempo, aprovechar nuevas oportunidades de negocio. Las aplicaciones de SAP se basan en la y mejores prácticas de todas las ramas empresariales y funciones de los ámbitos de las finanzas, el control, los recursos, gestión de activos, producción, compras, desarrollo de productos, marketing, distribución, servicio, gestión de la cadena de suministro y gestión de TI (Kappauf, Lauterbach, & Koch, 2011).

Ahora bien, sin importar el tamaño de la empresa, en el caso de Postobón S.A., la implementación del software de gestión financiera de planificación de recursos empresariales (ERP) ayuda a que la empresa funcione mejor, ya que el propósito de la herramienta ERP es apoyar a los clientes de la empresa, dar tiempos rápidos de

¹ SAP LATINOAMÉRICA. Página de inicio. (s.f.). Disponible en: <http://www.sap.com/latinamerica/about-sap/index.epx>

respuesta a sus problemas, así como un eficiente manejo de información que permita la toma de decisiones y minimizar los costos. Los sistemas de planificación de recursos empresariales son una maravilla corporativa, con un enorme impacto tanto en el mundo empresarial como en el de tecnología de la información (Ragowsky & Somers, 2002).

El software del sistema empresarial incluye planificación de recursos empresariales (ERP), gestión de relaciones con los clientes (CRM), gestión de la cadena de suministro (SCM), gestión del ciclo de vida del producto (PLM), integración de aplicaciones empresariales (EAI), almacenamiento de datos y soporte de decisiones. Los sistemas ERP de hoy en día han evolucionado desde software empaquetado para la planificación de necesidades de materiales (MRP) y la planificación de recursos humanos (MRP II) (Shanks, Seddon, & Willcocks, 2003).

El sistema SAP EPR, es una herramienta muy completa, la cual integra todos los eslabones o áreas de la cadena de suministros brindando información precisa y en tiempo real, también, gracias al software CRM (Customer Relationship Management), el cual permite estrechar la relación de la empresa con sus clientes. Según (Ramírez, 2013) Este Software, ayuda a la organización a alinear la información más allá de las áreas de ventas, marketing y servicios, hacia la red del negocio y al personal, dicha información es vital, esta brinda herramientas a las compañías que le permitan ofrecer una verdadera experiencia integral del cliente. De esta manera, se logra maximizar la eficacia de la interacción con cada cliente y, al mismo tiempo, impulsar la eficiencia de los procesos

4.1. Sistemas de distribución y almacenamiento.

En su estudio, los autores (Zhao & Xie, 1994) consideran que los productos comerciales son cada vez más fácilmente disponibles como resultado del desarrollo y promoción en muchos países, y la sobreproducción significa que muchos productos se almacenan durante un tiempo más largo de lo esperado. Aunque las empresas tratan de minimizar el almacenamiento tanto de materiales como de productos con el fin de mantener una alta productividad, no es posible evitar el almacenamiento en conjunto. Los productos que se encuentran en un estado latente, como piezas de repuesto, se consideran generalmente perfectos. Sin embargo, la fiabilidad disminuye y su comportamiento también es difícil de predecir. El problema de la confiabilidad del almacenamiento es de particular interés en los sistemas relacionados con la seguridad. Todos los sistemas de emergencia pueden tratarse como sistemas en almacenamiento.

Un problema relacionado con el estudio de la fiabilidad del almacenamiento es la decisión de si es necesaria una prueba total antes de realizarse el almacenamiento. Si el costo de la prueba es alto -incluyendo el caso extremo cuando el producto es destruido por las pruebas- entonces no se deben realizar pruebas antes de que el producto se almacene.

La conclusión más importante en el estudio que proponen (Zhao & Xie, 1994) en cuanto a los sistemas de distribución y almacenamiento es que la probabilidad inicial de fallas debe considerarse en el modelo de confiabilidad del almacenamiento. Sin la probabilidad inicial de fallos, se puede obtener una predicción conservadora sobre la confiabilidad del almacenamiento.

Convencionalmente, el almacén o bodega es operado en muchas empresas de manera manual, tales como carretilla elevadora, transportador y carro, etc. Sin embargo, debido a órdenes de tiempo crítico y bajo beneficio causado por la operación manual, las instalaciones automatizadas tales como Automático de Vehículo Guiado (AGV), Automated Storage and Retrieval System AS / RS) están consiguiendo extensamente más atención por parte de varias empresas distribuidoras de productos (Son, Chang, & Kim, 2015).

El control de instalaciones automáticas requiere software de control como el Sistema de Control de Almacén (WCS), Controlador de Flujo de Material (MFC), Sistema de Gestión de Equipos (EMS) o Sistema de Control de Equipos (ECS). A pesar de que, los objetivos de WMS y WCS son muy diferentes, muchos proveedores de software utilizan esos términos de manera mixta. WMS se centró en la gestión de un pedido y en generar interacción con el sistema ERP, mientras que WCS está más centrado en el control de máquinas y trata de datos dinámicos con tiempos más cortos (cerca de tiempo real). Se centra más en el monitoreo del estado de la máquina y en el control de las máquinas. Desde el punto de vista funcional, WCS consta de las siguientes funciones: equipos de interfaz; recolección de datos de equipos; ejecutar y controlar el flujo de materiales; y equipos de monitoreo y control (Son et al., 2015).

Por lo tanto, para (Son et al., 2015) el software Warehouse Control System (WCS) es el más recomendado ya que proporciona una interfaz integrada a una amplia gama de equipos de manipulación de materiales y, además, es capaz de recopilar información de equipos y equipos de control en tiempo real.

Tradicionalmente, las operaciones de gestión de almacenamiento (por ejemplo, la disposición de almacenamiento y la reasignación) dependen en gran medida de la experiencia de ingenieros experimentados. En tales circunstancias, el proceso de decisión para la gestión del almacenamiento suele ser lento e ineficaz. Con el fin de ayudar a los expertos en el dominio de forma más eficiente y precisa de las sugerencias para la reasignación de almacenamiento, los expertos (Hou, Wu, & Yang, 2010) proponen un algoritmo heurístico para la operación de reasignación de almacenamiento y desarrollar un sistema de gestión de almacenamiento incorporado con funciones de planificación de ubicación de almacenamiento, agregación de espacio de almacenamiento, reasignación de ubicaciones de almacenamiento e información de inventario.

En primer lugar, los datos sobre ubicaciones de almacenamiento e inventario se obtienen del sistema de gestión de almacén (WMS). Con base en la información de inventario y almacenamiento, los elementos de todas las ubicaciones de almacenamiento se pueden combinar mediante un método de reasignación de almacenamiento de dos fases para aumentar el número de ubicaciones de almacenamiento vacías. Basándose en el procedimiento anterior, se podrían generar sugerencias para una operación de reasignación de almacenamiento (Hou et al., 2010).

Asimismo, (Atieh et al., 2016) en su estudio sobre la mejora del rendimiento de los procesos del sistema de gestión de inventario mediante un sistema automatizado de gestión de almacenes, se propone que un sistema automatizado de gestión de almacén es un reemplazo esencial para un sistema de gestión manual. El objetivo principal de la

automatización del sistema de almacén es controlar el movimiento y el almacenamiento de los productos, junto con el beneficio de una mayor seguridad y un manejo más rápido.

Por lo tanto, un sistema de almacenamiento automatizado, como es el software de gestión de almacenamiento (WMS) es un enfoque necesario para cada almacén, porque proporciona menos esfuerzo, resultados más eficientes y fiables en comparación con el sistema de manipulación manual.

Actualmente, los datos almacenados se pueden organizar según el número de serie, se activan fácilmente asegurando el concepto FIFO (primero en entrar, primero en salir) y se entregan a los distribuidores con precisión con la menor cantidad posible de errores. La implementación de una línea de etiquetado y envasado en el interior del almacén fue también una función adicional en este estudio, en la que el etiquetado de las tarjetas se realiza seguido de reenvasado. Con todo, el sistema de almacén se ha vuelto más fiable y eficiente después de la automatización, simplificando el proceso para los operadores, el proveedor y los concesionarios (Atieh et al., 2016).

En cuantos a las tareas realizadas en las áreas de distribución y almacenamiento se evidencia que de ser optimizadas podrán obtener ahorros de tiempo lo cual se vera maxificado mediante la implementación de sistemas de gestión de almacenes impulsados por software o por un sistema de gestión de almacenes (WMS) el cual podrá ser integrado fácilmente al ERP para lograr una mayor automatización del almacen y sus procesos. El WMS mejora la captura de datos en tiempo real y la automatización del almacén.

Por otro lado, uno de los temas más relevantes en el sistema de gestión de almacén (WMS) es la cuestión de seguridad y se refiere a la asignación óptima de la colocación de los productos con respecto a la seguridad de los productos y humanos en un sistema sostenible. Conociendo que a menudo existen diferencias entre la visión virtual de las colocaciones de productos en WMS centralizado y la situación real en la instalación debido a movimientos no planificados resultantes de errores humanos o de errores de los productos, (Trab et al., 2015) proponen un enfoque de restricción reactiva y de compatibilidad para la asignación de almacenamiento de productos.

El cual nos propone que el objetivo principal es el de reducir las posibilidades de accidentes generados por la incompatibilidad de los productos en su almacenamiento, luego minimizar los costos logísticos totales y garantizar niveles de servicio. Además, propone una distribución para la planificación y asignación de productos con restricciones de compatibilidad (PAP / CC), esta utiliza mecanismos de decisión que ayudan a la asignación del producto, basados a pruebas de compatibilidad. Este enfoque representa una clave de mejora para la gestión descentralizada de almacenes en un entorno dinámico y reactivo. Se definen mecanismos de negociación basados en una infraestructura de Internet de Cosas (IoT) y sistemas de agentes múltiples para resolver el problema de seguridad de las operaciones de asignación de productos. El despliegue industrial de la plataforma IoT representa una solución ideal para la gestión descentralizada y para apoyar la colaboración entre productos y estanterías.

El despliegue industrial de la plataforma IoT representa una solución ideal para implementar en esta propuesta de gestión descentralizada de almacenes y crear colaboración entre productos y estanterías. El monitoreo de las restricciones de

compatibilidad garantizará una eficiencia de PAP / CC y reducirá el tamaño de las ubicaciones flotantes calculadas por el Sistema de Gestión de Almacenes centralizado (Trab et al., 2015).

Si bien los sistemas automatizados de gestión de almacén son un tema relevante para la empresa, no se pueden separar del tema logístico y más ahora con el rápido desarrollo de la economía global y las tecnologías de la información, las capacidades y demandas de los servicios logísticos empresariales que crecen rápidamente y que llevan a aumentar la demanda de transporte, movimiento y manejo logístico de los bienes materiales. En consecuencia, se amplían con nuevas instalaciones logísticas que realizan una amplia gama de tareas logísticas. Estas tareas están dirigidas a la transformación eficiente y efectiva de los materiales de tal manera que satisfagan las necesidades de los clientes (con la racionalización de los costos incurridos al mismo tiempo)(Kłodawski, Jacyna, Lewczuk, & Wasiak, 2017).

Los centros logísticos tradicionales se han ido transformando gradualmente en logística de terceros (3PLs), y muchas empresas han externalizado servicios de logística a terceros proveedores de servicios logísticos para reducir sus inversiones operativas y mejorar nivel de servicio al cliente (Hou et al., 2010).

Como resultado, la eficiencia operativa de los centros logísticos tiene un impacto significativo en la efectividad de las operaciones empresariales. Los modernos centros logísticos ofrecen una variedad de servicios, incluyendo procesamiento de pedidos, gestión de inventarios, picking, envasado y transporte de productos. Las actividades anteriores están en estrecha relación entre sí y cualquier decisión sobre las actividades anteriores afectará la eficiencia y el costo de las actividades posteriores. Por lo tanto, la

gestión del almacenamiento y la planificación de la recolección son las más importantes y complicadas entre estas actividades. Aunque el espacio de almacenamiento en un almacén se utiliza para almacenar artículos, también puede considerarse como un centro intermediario para el transporte y la distribución de mercancías. Es decir, una buena gestión del almacenamiento se ha vuelto más importante para mejorar el funcionamiento de los centros logísticos.

En un centro logístico, la gestión del almacenamiento, y todas las tareas allí realizadas se basan principalmente en el conocimiento del administrador del almacén, lo cual podría ser subjetivo y los recursos y características del almacén como espacios y equipos pueden ser subutilizados. Por lo que (Hou et al., 2010) puede concluir que, en el modelo de gestión de almacenamiento existente, la gestión de almacenamiento (por ejemplo, la adición y la reasignación de ubicaciones de almacenamiento) es ineficaz en el tiempo y requiere mucha mano de obra.

En otro estudio realizado por (Maltz, 1994) se estima que el almacenamiento privado proporciona más del 85% de todos los servicios domésticos de almacenamiento. Al mismo tiempo, varias encuestas de profesionales de la logística indican un creciente interés en utilizar terceros para realizar parte o la totalidad de la función logística. "El creciente interés en la logística de terceros debería traducirse en oportunidades de crecimiento significativas para las empresas de servicios logísticos, se posicionan para competir eficazmente contra los grupos de servicios internos". La premisa de la investigación que se desarrolla es que la logística, hacer o comprar, es esencialmente un problema de compra industrial. Los hallazgos de las bibliotecas de

transporte, almacenamiento, comercialización industrial y adquisición se integran para formar un modelo propuesto de la decisión de outsourcing logístico.

Por otro lado, (Harmon, 1993) argumenta que la productividad de la fábrica a los canales de almacén y logística son la vanguardia para un servicio al cliente de alta calidad, rápido y de bajo costo. Para ser competitivo en el siglo XXI, según Harmon, las empresas deben crear nuevos y pequeños "almacenes enfocados" que reducirán la burocracia y aumentarán la autoridad de los gerentes y los equipos de trabajo para asegurar el éxito de las operaciones. Los "clusters" modernos de las instalaciones de los proveedores en las áreas del mercado regional prácticamente eliminarán los miles de millas de productos y componentes que viajan desde las ubicaciones de la fuente de materia prima hasta la producción, en manos de sus clientes.

El almacenaje verdaderamente superior implica la utilización máxima de todos los activos logísticos, tales como mano de obra, instalaciones y equipo: equipos de almacenes multifuncionales con la responsabilidad completa de un área del almacén incluyendo recepción, almacenamiento, embalaje y envío; diseños de almacenes modulares para adiciones rápidas y no disruptivas durante la temporada alta; y aumentó las horas y los días durante los cuales el equipo costoso se utiliza agregando turnos de la noche y del fin de semana.

(Harmon, 1993) introduce otras estrategias como el cross-docking - un procedimiento utilizado para transferir los recibos de los camiones de proveedores entrantes de SLS Sears Logistics Services a sus camiones de salida - y picking semiautomático - un sistema de almacenamiento y recuperación utilizado por Yamaha Motor Company en Japón que desafía constantemente cada aspecto del almacén

físico, sus métodos y procedimientos, y su gestión para crear visiones de su "almacén del futuro" hoy.

4.2. Sistemas de inventario ABC (Activity based costing sistema) "Sistema de costos basado en actividades.

En principio, ABC, no es un sistema, es un método de costos basado en las actividades de producción.

El análisis ABC, denominado también curva 80-20, se basa en el legado del economista Vilfredo Pareto, quien estudió la distribución de los ingresos.

En el mismo notó que el mayor porcentaje de los ingresos estaba concentrado en las manos de un pequeño porcentaje de la población. Este principio se conoció como la Ley de Pareto y establece que Hay unos pocos valores críticos y muchos triviales. Los recursos deben de concentrarse en los valores vitales y no en los irrelevantes. (Parada, 2009)

La metodología de clasificación ABC de los artículos de inventario se divide en tres clases diferentes a las que se asignan normas específicas de vigilancia y control. El habitual ABC de clasificación se basa en un único criterio, a saber, el valor de uso anual. También se puede hacer una clasificación por criterio único según otros criterios, pero considerados por separado. Sin embargo, los gestores de inventario necesitan más de un factor para tener en cuenta simultáneamente en la clasificación.

Varios modelos de la literatura se han centrado en multicriterio de clasificación. Pero el modelo propuesto por (Jeddou, 2014) se basa en el modelo Ng para elaborar una clasificación multicriterio de las acciones de una empresa.

A menudo, las empresas gestionan un gran número de valores. Es difícil darles el mismo nivel de control y monitoreando. Con este fin, los gestores de inventario dividen sus existencias en varias categorías para establecer prioridades y gestionan reglas específicas para cada categoría. En este contexto, el ABC clasificación es uno de los elementos más utilizados de segmentación de métodos. Esta jerarquía de tres clases se basa en el Principio de Pareto. Bajo este enfoque, la clase A es compuesta de 10 a 20% de los artículos que están entre 70 y el 80% del valor del uso anual total. Los artículos de esta clase son muy importantes y deben ser manejados cuidadosamente. La segunda clase B incluye entre el 30 y el 40% de todos los artículos que representan el 15-20% del valor del uso anual total. Las secciones de control de esta clase pueden ser menos flexibles que la categoría anterior.

Por último, la clase C puede contener hasta el 50% de los artículos, pero sólo del 5 al 10% del valor del uso anual total. Las normas de control y la vigilancia pueden reducirse en la última categoría de artículos. Además, los gerentes de inventario a menudo tienen que considerar, simultáneamente, muchos criterios en la clasificación como el precio unitario, el plazo de entrega, el grado del artículo, el número de pedidos, el número de clientes interesados por el artículo... entre otros.

Para tener un control eficiente de una gran cantidad de artículos de inventario, el enfoque tradicional es clasificar el inventario en diferentes grupos. La conocida clasificación ABC es sencilla de entender y fácil de usar. En el método propuesto por (Eslaminasab & Dokoohaki, 2012), la matriz de rendimiento se normaliza primero, se introduce la alternativa principal. Los pesos apropiados se obtienen en múltiples criterios mediante una programación no lineal. En la siguiente etapa, se evalúan las

alternativas basado en método de aproximación a distancia (DBA) y clasificado. Por último, la propuesta método se compara con otros métodos mediante un ejemplo.

El análisis ABC tradicional es basado en una sola medición como el uso anual del dólar, pero se ha reconocido que otros criterios, como el costo de inventario, la criticidad de la parte, el tiempo de ejecución, la uniformidad, la obsolescencia, sustituibilidad, número de solicitudes del artículo en un año, escasez, durabilidad, sustituibilidad, capacidad de reparabilidad, requisito de tamaño del pedido, capacidad de almacenamiento, distribución de la demanda, y el costo de penalización de stock-out, también son importantes en la clasificación de inventario.

Los inventarios multicriterio (MCIC), son herramientas computacionales complejas necesarias para la clasificación multicriterio ABC. El modelo propuesto considera un inventario con n elementos y estos elementos se clasificarán basándose en m criterios. En particular, permite que el desempeño del i -ésimo ítem de inventario en términos del j -ésimo criterio denotado como y_{ij} ($i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m$). Se evalúa un ítem m ($m = 1, 2, \dots, M$)

convirtiendo múltiples medidas bajo todos los criterios en una sola puntuación. Una escala común para todas las medidas son también un tema importante. Un criterio particular, a gran escala, siempre puede dominar la puntuación. Para ello, el autor propone normalizar todas las medidas Y_{IJ} en una Escala 0-1. Denotamos todas las medidas transformadas como X_{IJ} . Con el fin de transformar la rendimiento, las clasificaciones de rendimiento se normalizan en el rango de $[0, 1]$ (Eslaminasab & Dokoohaki, 2012).

4.3. Lean manufacturing

Lean manufacturing ('producción ajustada', 'manufactura esbelta', 'producción limpia' o 'producción sin desperdicios') es un modelo de gestión que se enfoca principalmente en la satisfacción de los clientes mediante los servicios o productos ofrecidos, utilizando los mínimos recursos necesarios, es decir, ajustados.

Según (Aguilar, 2016). esto es posible mediante la eliminación de los desperdicios, lo cual trae consigo mejoras en la calidad y se reducen el tiempo de producción y el coste. Las herramientas lean (en inglés, 'ágil', 'esbelto' o 'sin grasa') incluyen procesos continuos de análisis (llamadas kaizen en japonés), producción pull ('disuasión e incentivo', en el sentido del término japonés kanban), y elementos y procesos «a prueba de fallos» (poka yoke, en japonés), con la filosofía del Monozukuri ('hacer las cosas bien', en japonés), todo desde el genba japonés o área de valor.

El Lean Manufacturing como todo proceso de mejora tiene factores internos y externos que dificultan su implementación, entre ellas puede estar el querer ver los resultados de manera inmediata reflejada en los costos. Para que existan resultados positivos se debe contar con un alto compromiso por parte de la alta dirección, y desde ahí implicar a todo el personal en cuanto a donde quiere llegar la compañía y como quiere hacerlo, asignando responsabilidades, es decir, empoderando los empleados y haciéndolos conscientes de la importancia de sus tareas diarias. También se debe analizar la situación actual de la empresa tal como productos, organización, objetivos a corto, mediano y largo plazo, procesos de producción. (Añaguari & Gisber, 2016)

A continuación, se presentan algunos obstáculos para el proceso:

Tabla 1. Obstáculos en la implementación de manufactura Esbelta

Obstáculos en la implementación de manufactura Esbelta

Motivo	% Participación
Falta de apoyo de la alta dirección	4,55%
Fallas en anteriores proyectos lean	4,55%
Beneficios financieros no reconocidos	9,09%
No se practica lo que se predica	13,64%
Falta de tiempo para implementar bien el lean	18,18%
Falta de conocimiento en la implementación	25,00%
Problemas con la cultura de la empresa	31,82%
Restricciones en el presupuesto	31,82%
Resistencia de los trabajadores/empleados	36,36%
Ctes recadas a viejas costumbres de trabajo	40,91%

Fuente: (Añaguari Yarasca & Gisbert Soler, 2016).

Los principios clave del lean manufacturing son:

- Máximo de calidad posible, lo cual es obtenido mediante la eliminación de los desperdicios y la erradicación de los inconvenientes desde su raíz.
- Optimización de los recursos o cero desperdicio: esto es posible mediante la eliminación de todas aquellas actividades que no ofrecen mas valor al producto, las cuales se terminan convirtiéndose en cullos de botellas innecesarios, y mediante la optimización de recursos escasos (capital, gente y espacio).

- Mejora continua: en la búsqueda de la perfección se deben de estar evaluando constantemente los procesos, esto con el fin de adelantarse a posibles fallas o reprocesos.
- Procesos "pull": la producción es basada en las solicitudes realizadas por los clientes y no realizadas simplemente por producir o mantener stocks.
- Flexibilidad: conocida también como producción versátil, se basa en la agilidad con la que las compañías logran satisfacer las necesidades de los clientes según surgen.
- Construcción y mantenimiento de una relación a largo plazo con los proveedores tomando acuerdos para compartir el riesgo, los costos y la información.

Fuente: (Añaguari Yarasca & Gisbert Soler, 2016).

Tabla 2. Origen y evolución de los principios Lean

JIT	JWO	Lean
Reducción proceso en curso	Trabajadores Multidisciplinarios	Jidoka
Flujo continuo	Calidad en el puesto	Calidad total
Reducción tiempos de entrega	Mantenimiento en el puesto	Mejora continua
Reducción Tiempos de Fabricación	Mejoras del puesto de trabajo	Compromiso dirección y empleados

Fuente: (Posada, 2011)

En la siguiente figura se puede apreciar con mayor detalle la jerarquía de y estructura de los principios del Lean Manufacturing para la casa Toyota.

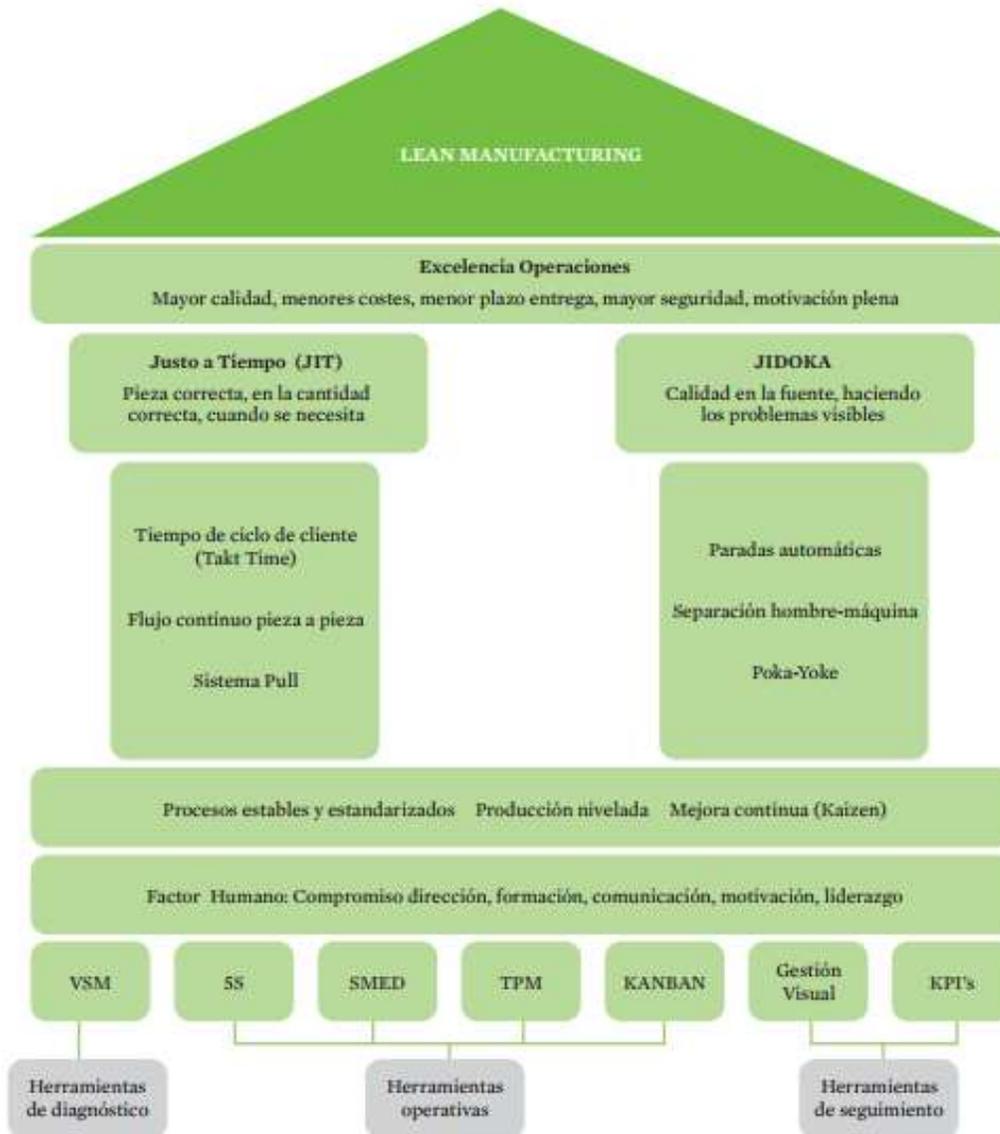


Figura 2. Principios del Lean Manufacturing para la casa Toyota

Fuente: (Posada, 2011).

Algunos objetivos del lean manufacturing según Añaguari Yarasca & Gisbert Soler (2016) son:

- Cero defectos y cero desperdicios.
- Acortar los plazos de entrega de producción, mediante la reducción de tiempos de espera, de reparación o de preparación.
- Tener el mínimo posible de inventarios en bodega entre las etapas de producción.
- Productividad laboral: esta es posible mediante la reducción del tiempo de ocio de los operarios.

Lean es básicamente todo lo concerniente a obtener las cosas correctas en el lugar correcto, en el momento correcto, en la cantidad correcta, minimizando el despilfarro, siendo flexible y estando abierto al cambio.

Según (Salgueiro, 2001) La manufactura ajustada es una metodología de trabajo simple, profunda y efectiva que tiene su origen en Japón, enfocada en la incrementación de la productividad a partir de la filosofía de gestión kaizen de mejora continua en tiempo, espacio, desperdicios, inventario y defectos involucrando al trabajador y generando en él un sentido de pertenencia al poder participar en el proceso de proponer sus ideas de cómo hacer las cosas mejor.

Como se menciona en el estudio de Alhuraish, Robledo, & Kobi (2017)) las metodologías Lean Manufacturing y SixSIGMA (metodología de mejora de procesos creada en Motorola por el ingeniero Bill Smith en la década de los 80) han sido

ampliamente utilizadas en un gran número de empresas en todo el mundo. Sin embargo, muchas empresas han encontrado difícil implementar y mantener con éxito la manufactura esbelta y SixSigma. Por lo tanto, es muy importante que las empresas identifiquen y comprendan los factores críticos de éxito para implementar exitosamente SixSigma o lean manufacturing. Se realizó un estudio comparativo de la manufactura esbelta frente a SixSigma y se identificaron los factores de éxito relevantes para estas dos metodologías. Se encontró que los factores de éxito más importantes diferían en términos de su significación para SixSigma y fabricación delgada. Específicamente, para las organizaciones que han implementado exitosamente SixSigma, las habilidades y la experiencia ocuparon el lugar más importante. A diferencia de, para las organizaciones que han implementado exitosamente la manufactura esbelta, la participación de los empleados y el cambio de cultura ocupan el lugar más alto.

El estudio realizado por Alhuraish et al. (2017) se basa en el conocimiento actual y llena una brecha en la literatura, proporcionando más información sobre los factores más críticos de éxito dentro de las empresas que ya han implementado con éxito estas metodologías. Por lo tanto, en la etapa previa a la implementación, las organizaciones pueden identificar cómo sus capacidades y recursos pueden ser utilizados para lograr los factores críticos de éxito para la implementación de la fabricación lean y SixSigma, simultánea o secuencialmente.

Para concluir, juntas o solas, lean y SixSigma son ambas técnicas para mejorar procesos que crean y entregan calidad en servicios y productos cualquier referencia a la calidad en servicios y productos en los negocios modernos es una reflexión sobre cómo las empresas priorizan la producción y los resultados.

De igual manera, Alefari, Salonitis, & Xu (2017) argumentan que es ampliamente aceptado que, para la implementación exitosa de la manufactura esbelta, el compromiso de la alta dirección es de gran importancia. Sin embargo, el compromiso frente a la implementación suele ser largo, y eventualmente el compromiso de la dirección decae. Además, la participación de los empleados en las mejoras diarias también es fundamental para el éxito de la implementación. El liderazgo Lean puede ser considerado como una forma de mantener y mejorar el desempeño de los empleados en sistemas de producción lean. Por lo cual Alefari et al. (2017) proponen una revisión exhaustiva de la literatura centrada en la revisión de los principios de liderazgo reducido y las prácticas que pueden conducir a mejorar el desempeño de los empleados. Además, de discutir las características y cualidades del líder magro.

4.4. Logística de almacenamiento

Según la logística de almacenamiento “La logística tiene como objetivo principal satisfacer la demanda en las mejores condiciones de servicio, coste y calidad. Garantizar la calidad del producto y servicio es una ventaja competitiva y reducir costes permite aumentar el beneficio de la empresa (Serrano, 2014).

La función principal de las empresas de servicio es la de satisfacer las necesidades de los clientes a través de los servicios prestados. Los bienes que adquieren son para llevar a cabo la actividad que realizan.

Según (Serrano, 2014) el principal objetivo de la logística es satisfacer la demanda en las mejores condiciones de servicio, costes y calidad. Los productos de calidad permiten a las compañías tener mayor competitividad frente al mercado y reducir los

costes permiten a las empresas mayores beneficios en cuanto a rentabilidad e inversión; por ello, la logística se encarga de gestionar los medios necesarios para dar cumplimiento a las necesidades y expectativas de las compañías.

Entre las funciones y actividades de los almacenes se pueden identificar actividades como: recepción, custodia, conservación, control y expedición de mercancías y productos. La principal actividad de un almacén se centra en la recepción de productos enviados desde los proveedores, verificación de información y custodia de los materiales recibidos para su posterior uso.

Almacenamiento: consiste en darle ubicación a los materiales recibidos según criterios establecidos por las compañías, donde se identifican las características de los productos y así garantizar la correcta ubicación, para estas actividades es necesario tener al interior de los almacenes instrumentos tales como: montacargas, carretillas y medios fijos como estanterías, soportes etc...

(Serrano, 2014) nos muestra que la conservación y mantenimiento, en donde es almacenada la mercancía juega un papel fundamental en la correcta gestión de almacenes, pues de estos depende que los materiales permanezcan en perfectas condiciones hasta que puedan ser utilizados o distribuidos.

4.5. Tipos de almacenes

Según (Inza, 2013) se pueden definir en cinco tipos:

- **Almacén central:** como su nombre lo dice es el almacén en el cual se almacenan todos los productos de primera mano, donde es posible tener respuestas

oportunas frente a las necesidades de la compañía, allí se centralizan las actividades de (descarga de la mercancía, palatización, picking, embalaje, agrupamiento...)

- **Almacén regulador:** es el almacén de respaldo en el cual se almacenan los productos que servirán como buffer a la hora de una contingencia, lo cual garantiza la satisfacción de los clientes.
- **Almacén transit point:** al igual que el almacén regulador se encuentra ubicado estratégicamente con el objetivo de promover pedidos en caso de emergencias, con la diferencia que este tipo de almacén sostiene un stock de seguridad mínimo.
- **Almacén cross-docking:** se encargan de recibir, verificar y distribuir de forma inmediata los pedidos sin tener stock.
- **Operadores logísticos:** son aquellos que prestan servicios logísticos a otras compañías en cuanto al manejo, manipulación y control de materiales.

5. Diagnóstico

Historia de la empresa Postobón S.A

Postobón S.A. Es la compañía líder del negocio de bebidas no alcohólicas en el país, actualmente está incorporando en el sector cervecero con la marca Heineken. El crecimiento de su portafolio busca la fidelización de nuevos clientes incrementando el nivel de ventas, fortaleciendo a la compañía en el mercado.

Hace 109 años participamos activamente en el desarrollo económico y social del país generando valor compartido a nuestros grupos de interés.

Se puede decir que la compañía cuenta con un aproximado de 12.000 colaboradores en las 26 plantas situadas alrededor de todo el país contando con 46 centros de distribución.

Se dispone de una amplia red de vehículos para la distribución y comercialización de los productos ofrecidos por la compañía. De igual forma cuenta con flota propia para la realización de eventos buscando promover la marca de la empresa, de igual forma es un beneficio para los clientes debido a que se les facilita implementos para sus eventos.

Los productos de la empresa en la actualidad están presentes en países como: estados unidos, reino unido, chile, Australia, España entre otros (Gómez, 2014).

Descripción del sector de la empresa

El sector económico al que pertenece la empresa Postobón S.A, es el sector industrial, actualmente cuenta con 21 plantas en todo el país las cuales albergan un aproximado de 12000 empleados.

La actividad económica de la empresa son las bebidas, siendo Postobón S.A. la empresa más grande de Colombia en esta actividad. Esto se debe al aumento de su catálogo en donde la incorporación de nuevos productos lo hacen más atractivo para el consumidor. Su catálogo cuenta con bebidas carbonatadas, jugos, energizantes, hidratantes, té, aguas y cerveza (Ospina, 2017).

Entre los principales clientes de Postobón S.A ubicada en la ciudad de Bello.

- Almacenes éxito
- Frisby
- Dogger

En la actualidad el número de pedidos solicitados por estas tres empresas han sido los más relevantes teniéndolos en el catálogo de clientes especiales. Lo cual indica que tienen ciertos beneficios en costos de productos y prioridades en servicios.

Principales proveedores

Se debe tener en cuenta que los insumos de materias primas son sumamente importantes para cualquier compañía, en este caso hacen parte de los principales proveedores de la empresa Postobón S.A. ubicada en la ciudad de Bello. Entre los cuales Están:

- Incauca
- Iberplas
- Sucromiles
- Symrise

Incauca: es el proveedor principal del azúcar lo cual es materia prima en los procesos de producción de gran parte de los productos Postobón S.A.

Iberplas: este es el proveedor de toda la preforma que se usa para los envases pet.

Sucromiles: este es uno de los principales proveedores de conservantes y saborizantes, es un elemento esencial en los procesos de producción de la compañía.

Symrise: este proveedor se encarga de proveer la etiqueta que se utiliza en cada botella del catálogo de la compañía.

Caracterización del área

El área de publicidad de la empresa Postobón S.A ubicada en la ciudad de Bello, se encarga de promover e instalar todo tipo de evento relacionado con la empresa y la promoción de la marca.

En la bodega se encuentran almacenados diferentes tipos de implementos que permiten la elaboración de los eventos, tales como:

- Vallas publicitarias
- Carpas
- Pendones
- Tarimas
- Luces led
- Neveras

Vallas publicitarias: obtienen un 80% de movimiento mensual, dentro de un sistema de información logístico como el “ABC” este implemento está ubicado en el grupo “B” que vienen siendo una rotación normal.

Carpas: su promedio mensual de movimiento está en un 99% siendo el implemento más utilizado en la realización de los eventos, en el sistema de información “ABC” está ubicado en la categoría “A” rotación alta. Dentro de los principales proveedores se encuentra la empresa IKL la cual se encarga de la fabricación de lonas.

Pendones: su promedio de uso se encuentra en un 40%, son una referencia de poca rotación, siendo esta aplicada en la metodología “ABC” se encuentra en la clasificación “C” poca rotación. El principal proveedor de dichos materiales es la empresa color virtual ubicada en la zona sur del área metropolitana.

Tarimas: en este caso su promedio de uso está en un 75%. Su instalación incrementa en temporadas de inicio y finalización escolar, entre los meses de febrero, octubre y noviembre.

Luces led: su promedio de uso está en un 40%, estas son utilizadas para eventos privados realizados en la misma empresa “Postobón Bello” dichos eventos en su mayoría son lanzamientos de nuevos productos nuevos y estrategias de mercadeo con el fin de promover la marca de cierto producto. Es un elemento ocasional.

Neveras: debido a que Postobón S.A es una empresa de bebidas, es fundamental tener servicio de préstamo de neveras para los diferentes eventos que se realizan.

Todo evento lleva consigo una cantidad requerida de producto. Por lo tanto, el servicio

de préstamo de neveras es fundamental para la satisfacción del cliente. El principal proveedor es INDUFRIAL.

Uno de los elementos de mayor necesidad son los vehículos montacarga, estos facilitan el almacenamiento en estantería entre los cuales se encuentran las tarimas y cierto grupo de vallas publicitarias.

Las carretas manuales de igual forma son de gran ayuda debido a que con estas se moviliza un 90% de los elementos que se utilizan.

Los insumos principales o de mayor rotación en el sistema de almacenamiento son:

Vallas publicitarias: actualmente se cuenta con un aproximado de 450 vallas de diferentes referencias entre las cuales están: manzana y colombiana, las cuales son utilizadas para los diferentes eventos de la compañía.

Carpas: actualmente en el sistema de almacenamiento se encuentran registradas 50 carpas 4x4 las cuales son las de mayor rotación, es decir, las más frecuentes requeridas por el cliente debido a su práctico tamaño. Por otra parte, se cuenta con 20 carpas de tamaño 8x4, estas tienen una rotación menor. En su mayoría son requeridas en eventos deportivos como ciclismo, atletismo entre otros.

Neveras: son de gran importancia, se debe tener en cuenta que Postobón S.A. es una empresa de bebidas y por consiguiente el mejor aliado de una buena bebida es su clima, por esta razón el área de publicidad cuenta con un portafolio amplio de neveras

en este caso serían unas 250 neveras, dependiendo lo grande del evento y el requerimiento de producto del cliente.

Pendones: son utilizados en eventos deportivos, con el fin de promover la marca a través del deporte, son implementos fáciles de manejar e instalar. Dentro del sistema de almacenamiento se cuenta con un aproximado de 120 pendones de distintas referencias y tamaños.

Los elementos anteriormente presentados conforman un 80 % del almacenamiento de la bodega de publicidad, es decir, ocupan la mayor parte del espacio del almacén. El otro 20% está conformado por insumos de poca rotación los cuales son: (Vallas Colombiana, Carpa 6x4, Inflables presentación antigua, Quiscos para eventos), pero al igual de gran importancia para la elaboración de los eventos.

El personal que conforma el área de publicidad esta seleccionado por 25 personas encargadas del área administrativa y 15 personas en la parte operativa, la parte administrativa se encarga de la planeación de los eventos, permitiendo a la parte operativa ejecutarlos con el fin de trabajar todos hacia un mismo objetivo.

Se presenta una matriz DOFA con el objetivo de encontrar debilidades, amenazas al igual que unas fortalezas y unas oportunidades de la empresa Postobón S.A. ubicada en la ciudad de Bello.

5.1. Matriz DOFA

Fortalezas

- Se cuenta con certificación ISO en los procesos de producción y calidad
- El establecimiento de puntos estratégicos en ciudades importantes con el fin de tener una respuesta oportuna en la demanda del cliente.
- Amplia flota de vehículos de distribución
- Amplio portafolio de productos, entre ellos referencias propias y franquicias permitiendo promover la marca a nivel internacional.
- Cuenta con una amplia red de distribución que permite el acceso del producto en cada parte del país.

Oportunidades

- Ingreso a nuevos mercados por medio de nuevas estrategias y alianzas
- Aumento de exportaciones y reconocimiento de la compañía
- Crecimiento del mercado, mayor competitividad
- Tecnología de punta en los procesos de producción

Debilidades

- Poca comunicación entre las áreas, provocando inconvenientes en los diferentes procesos.
- Poco espacio de almacenamiento de producto terminado en temporadas de aumento de venta

*Tecnología en procesos de producción		
Amenazas	ESTRATEGIA FA	ESTRATEGIA DA
*Mercado competitivo debido a la gran competencia existente *poca capacidad de infraestructura	*concientizar al personal con el objetivo de optimizar los recursos del sistema de almacenamiento.	*disminuir la manualidad de los procesos de picking, packing, despacho y recepción de mercancía

Fuente: (Elaboración propia de los autores, 2017).

6. Metodología

Se usará un enfoque cuantitativo para realizar un análisis de la capacidad de la bodega, es decir si el espacio actual es idóneo para la necesidad de almacenamiento, recolectando los datos de manera directa. Así mismo se analizará de manera correlacional entre el tiempo promedio para mercar una referencia y las remisiones que se despachan en un día. Para este fin aplicaremos una encuesta con un muestreo aleatorio simple a una muestra de 15 personas que se encuentran operando en el almacén de Publicidad Postobón S.A. sede Bello, bajo el cargo de auxiliares de bodega. Lo anterior con un nivel de confianza del 95% y error del 0.5%. Para el

tratamiento de los datos aplicaremos estadística descriptiva –media, mediana, moda y gráficos respectivos.

Instrumento de medición

1. Edad _____
2. Tiempo en el cargo
 - a. De 0 a 1 año.
 - b. De 1 a 2 años.
 - c. Más de 2 años.
3. Cuantos artículos en promedio busca por remisión _____
4. Cuanto tiempo en minutos calcula tarda usted en encontrar los artículos por remisión.
5. Cuantas remisiones le son asignadas por día para despacho _____

Fuente: (Elaboración propia de los autores, 2017).

7.Resultados

Se realiza encuesta a 15 colaboradores de la bodega Postobón S.A. sede Bello, obteniéndose los siguientes resultados.

Al hacer el test de normalidad se observa que los datos son Normales, teniendo en cuenta ninguno está por debajo de 0.05, lo cual indica se puede hacer uso de los mismos.

Tabla 4. Prueba de normalidad de la bodega Postobón S.A. sede Bello

N	15
Shapiro-Wilk W	0,9354
p(normal)	0,3285
Anderson-Darling A	0,3703
p(normal)	0,3773
p (Monte Carlo)	0,3946
Jarque-Bera JB	1,142
p(normal)	0,5648
p (Monte Carlo)	0,287

Fuente:(Software Paste, 2017).

Por medio del método de mínimos cuadrados, relacionando las variables tiempo promedio en encontrar una referencia y remisiones despachadas por día, se observa gráficamente que la pendiente es negativa y está indicando una relación inversa, es decir; cuando una aumenta la otra disminuye. Para este caso, entre más tiempo se emplee buscando las referencias asignadas en una orden de despacho, menos remisiones se evacuarán por día. El porcentaje de correlación de Pearson es de -80%.

Lo anterior reduce el aprovechamiento de la hora hombre y el flujo de mercancía, tal como se muestra en la gráfica

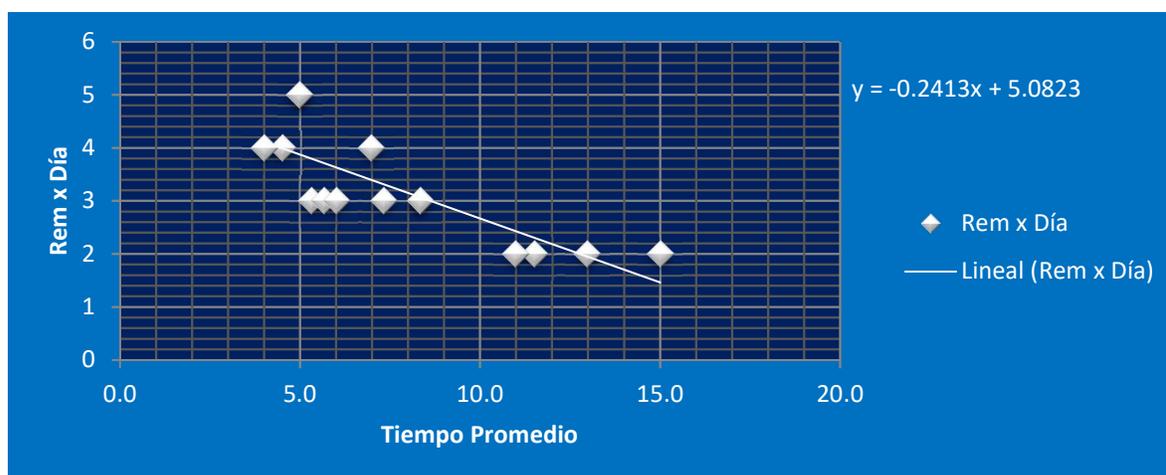


Figura 3. Porcentaje de correlación de Pearson

Fuente: (Elaboración propio de los autores, 2017).

En cuanto al análisis estadístico –descriptivo- del tiempo emplean los colaboradores en buscar una sola referencia asignada, se evidencia que en promedio tardan 8 minutos, con una desviación estándar de 3 minutos, estando entonces entre 5 y 11 la consecución de un artículo en la bodega de Postobón S.A. Sede Bello. La moda equivale a 8 minutos referenciando el tiempo que más se repite. El tiempo máximo que tarda un colaborador es de 15 min y el mínimo 4 minutos. Como los datos están muy agrupados respecto a la media, la curtosis es cero.

Tabla 5. Análisis estadístico tiempo promedio por referencia

Análisis estadístico tiempo promedio por referencia	
Media	8
Error típico	1

Mediana	7
Moda	8
Desviación estándar	3
Varianza de la muestra	11
Curtosis	0
Coefficiente de asimetría	1
Rango	11
Mínimo	4
Máximo	15
Suma	117
Cuenta	15
Mayor (1)	15
Menor (1)	4

Fuente: (Elaboración propia de los autores, 2017).

El tamaño de la bodega es de 40 metros de largo, 18 metros de ancho, una altura aproximada de 18 metros, almacenando en este momento 1,066 unidades que en comparación con las salidas reflejadas en las encuestas se evidencia un 16% del inventario (168 und).

Un paretto del inventario actual muestra que referencias están haciendo mayor uso de la bodega, como se trata de un espacio que almacena insumos para cubrir eventos publicitarios las vallas ocupan el primer lugar en cuanto a participación con un 32% seguido de los recipientes con 23%, y no menos importantes neveras pendones y sillas que acumulan un 25%. Esta relación indica para que se está usando en su mayoría (80% aproximadamente) el espacio de almacenamiento.

Tabla 6. Pareto del inventario

Inventario			
Descripción	Cantidad	Participación	Acumulado
Vallas Publicitarias	340	32%	32%
Recipientes	240	23%	54%
Neveras	95	9%	63%
Pendones	90	8%	72%
Sillas	80	8%	79%
Lonas	70	7%	86%
Carpas	65	6%	92%
Carros de degustación	27	3%	94%
Dumis (inflables)	20	2%	96%
Mesas	18	2%	98%
Cooler (Neveras de icopor)	15	1%	99%
Tarimas	6	1%	100%
	1066		

Fuente: (Elaboración propia de los autores, 2017).

7.1. Plan de mejoramiento

Proyectos y estrategias - Descripción

El presente trabajo está dedicado en presentar las falencias de espacio en el sistema de almacenamiento de la bodega de publicidad ubicada en la ciudad de Bello. Mediante los métodos de inventario ABC, modelo de gestión Lean manufacturing y diseño de mejoramiento del almacén mediante la aplicación de Layout, debido a las irregularidades que actualmente se presentan en las labores diarias del almacén.

Dentro de las estrategias se tienen:

- En primer lugar analizar las dificultades que se generan en las actividades del almacén debido a la problemática del poco espacio de almacenamiento.
- Posteriormente plantear ideas en busca de mejorar dichas dificultades, esto por medio de conocimientos y métodos logísticos ABC, modelo de gestión Lean manufacturing, diseños de mejora del almacén mediante la aplicación Layout y la integración de las 5s.
- Finalmente el proyecto se comenzó a plantear al inicio del semestre con el objetivo que se desarrolle y se tengan cambios durante y después del proceso académico, se iniciara a implementar el desarrollo de las actividades a partir del mes de noviembre del presente año, los cambios que se generen tengan continuidad y permitan un desarrollo fluido de los procesos de almacenamiento a corto plazo.

Objetivo de la estrategia

La intervención del proyecto en el sistema de almacenamiento de la bodega de publicidad se provee que se ejecuten a partir del mes de noviembre del presente año,

teniendo como objetivo un desarrollo a mediano plazo de la implantación del proyecto en el sistema de almacenamiento y una mejora notable de sus procesos.

La implementación del plan de mejora busca generar estrategias con el fin de planificar, organizar, y controlar los procesos de almacenamiento partiendo de la problemática de espacio que se refleja en la bodega. De esta forma se puede motivar al personal directo que allí labora mediante estadísticas de mejora donde se refleje una reducción de tiempos en los procesos y esfuerzos físicos.

El sistema de almacenamiento actualmente no cuenta con espacio suficiente para la manipulación correcta de los elementos siendo esto indicios para el aumento de la accidentalidad laboral por parte de los colaboradores.

El ingreso constante de materiales es uno de los tantos motivos por el cual la bodega de publicidad mantiene con un déficit en su sistema de almacenamiento, esto ocasiona la mezcla de referencia lo cual produce inconvenientes en el inventario además en la ubicación de los elementos aumentando los tiempos de cargue y de igual forma ocasionando averías y pérdidas de los elementos.

Con la integración de la metodología logística ABC en el sistema de almacenamiento, en donde el objetivo es calcular los tiempos de cargue y descargue con el fin de medir los resultados en cuanto a la aplicación de la metodología en los procesos de almacenamiento, es decir, teniendo en cuenta las referencias seleccionadas de categoría A, B, C cuanto se demora el colaborador en ubicar el material en su puesto y de tal forma de la ubicación asignada al

vehículo. Teniendo en cuenta la aplicación de la metodología se pueden obtener mejoras tales como:

- El orden en las estanterías
- Mejoras en el almacenamiento,
- Mejoras en el flujo de materiales
- Optimización de los espacios
- Reducción del esfuerzo físico y posibles incidentes

Materiales utilizados en bodega	CLASIFICACIÓN A	CLASIFICACIÓN B	CLASIFICACIÓN C
----------------------------------------	------------------------	------------------------	------------------------

Figura 4. Clasificación Materiales utilizados en la bodega

Fuente: (Elaboración propia de los autores, 2017).

La implementación de este proceso logístico dentro del almacenamiento organiza y mejora los procesos a pesar del poco espacio con que cuenta el almacén. Esto puede provocar:

- Orden en las estanterías
- Mejoras en el almacenamiento, ubicación y selección de espacio requerido según el material.
- Mejoras en el flujo de material, generando espacios para la movilización del personal y vehículos montacargas

- Desorden
- Reducción de esfuerzo físico
- Reducción de tiempos en los procesos
- Optimiza espacio

En la tabla número 7 se muestran los elementos de la bodega de publicidad, los cuales están establecidos según el diagnóstico ABC en donde nos muestra cada referencia en su respectiva clasificación debido a su rotación.

Los elementos de clasificación A, se encuentran ubicados en espacios cercanos a la zona de cargue, hay que tener en cuenta que estos elementos no están ubicados en estanterías debido a que son de rotación alta. Siendo ubicados en estanterías habría que solicitar un vehículo montacargas lo cual tomaría un tiempo aproximado de una hora en ser bajados de dicha estantería, provocando retrasos en la salida a los diferentes eventos.

Los elementos de rotación B, están ubicados al otro costado de la bodega de donde se encuentran ubicados los de referencia A, estos elementos en su actualidad se encuentran bien ubicados solo que en zonas un poco más alejado de la zona de cargue, pero teniendo la importancia de que sean fácil su acceso y manipulación.

Los elementos de clasificación B, en su mayoría están ubicados en estantería como lo es el caso de los siguientes elementos:

- Vallas colombiana
- Dumis-inflables imagen antigua

Estos elementos debido a su tamaño y disminuida rotación son ubicados en estantería, de tal forma se optimiza el espacio del almacenamiento.

Elementos como quioscos debido a su peso y tamaño no son colocados en estantería, a pesar de su poca rotación en cierta ocasión son necesarios y bajar dicho material de estantería sería algo difícil y riesgoso para el personal, por esta razón están ubicados al costado de las vallas de rotación B.

Tabla 7. Resumen elementos ABC

A	B	C
Vallas azules	Vallas rosas	Vallas Colombiana
Postobón	manzana	
Carpas 4x4	Carpas 8x4	Carpas 6x4
Neveras para eventos	Dumis-inflables	Inflables, presentación antigua
Carros para degustación	Tarimas 4x4	
Exhibidores	Juego de mesas	Quioscos para eventos
Vallas-estadio	Tótem	

Fuente: (Elaboración propia de los autores, 2017).

- Cronograma de actividades

Tabla 8.

Cronograma de actividades

Acciones	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Estudio del Proyecto por parte de Postobón SA	■							
Aprobación del proyecto			■					
Medición y planeación de nueva distribución				■				
Implementación de sistema de información para administrar inventarios					■			
Reubicación estanterías y clasificación de la Mcia						■		
Capacitación del personal en 5s como cultura Organizacional							■	
Seguimiento a través de Indicadores de Gestión								■
Mejoramiento continuo								■

Fuente: (Elaboración propia de los autores, 2017)

- Integración del modelo de gestión lean manufacturing en el sistema de almacenamiento de la bodega de publicidad, ayuda a disminuir los índices de tiempos de espera, movimientos, exceso de procedimiento, inventario.

La utilización de este modelo de gestión elimina actividades que no son necesarias en el proceso de almacenamiento, mejora y optimiza el flujo de materiales, mejorando los tiempos de cargue y descargue, la sobreproducción de referencias que en este caso es foco central a la sobrepoblación de la bodega ocasionando déficit en su almacenamiento en temas de espacio, asignación y ubicación de referencias, ocasionando demoras en los procesos y averías en los materiales.

- Implementación de las 5s

La necesidad de implementar la metodología 5´ s en la bodega de publicidad de la empresa Postobon S.A. sede Bello surge ya que hoy es un sitio donde se apilan todos los materiales para publicidad que utiliza la compañía y no tiene un orden en dicha bodega, esto ocasiona en los colaboradores molestias ya que no es un lugar

agradable para realizar las funciones, el principio fundamental de las 5's se basa en lograr mayor productividad con el orden.

Con la implementación de estos 5 principios (Separar Inecesarios, Situar los necesarios, Suprimir suciedad, Señalizar anomalías, Seguir mejorando), la bodega de publicidad dará un cambio positivo no solo a nivel de colaboradores sino también a nivel de productividad y satisfacción de los clientes.

- Layout

El método propuesto para la nueva implementación del Layout esta basada en la metodología de almacenes con distribución en "U", la cual traerá consigo beneficios tales como:

- Fácil acceso a cualquier área del almacén.
- Facilita el almacenamiento por familia o grupo de artículos.
- Permite un tránsito adecuado de los equipos entre las estanterías y pasillos.

esta herramienta permite realizar una evaluación del sistema de almacenamiento en busca de analizar la metodología actual del flujo del almacén, realizar cambios estratégicos en las estanterías con el fin mejorar el flujo de material y el orden en las ubicaciones.

- Capacidad de la bodega

Actualmente la bodega de publicidad cuenta con unas dimensiones 40 metros de largo, 18 metros de ancho, una altura aproximada de 18 metros.

Tabla 9. Inventario de la bodega

Inventario	
Descripción	Cantidad
Vallas Publicitarias	340
Recipientes	240
Neveras	95
Pendones	90
Sillas	80
Lonas	70
Carpas	65
Carros de degustación	27
Dumis (inflables)	20
Mesas	18
Cooler (Neveras de icopor)	15
Tarimas	6
Total	1066

Fuente: (Elaboración propia de los autores, 2017).

Figura 5. Layout actual de la bodega

Fuente: (Elaboración propia de los autores, 2017).

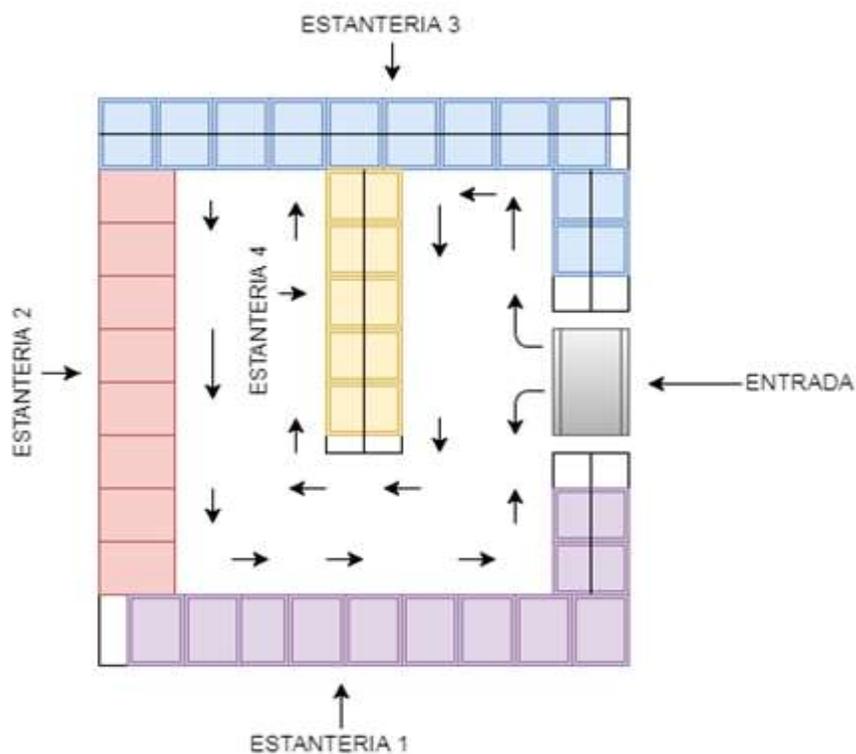
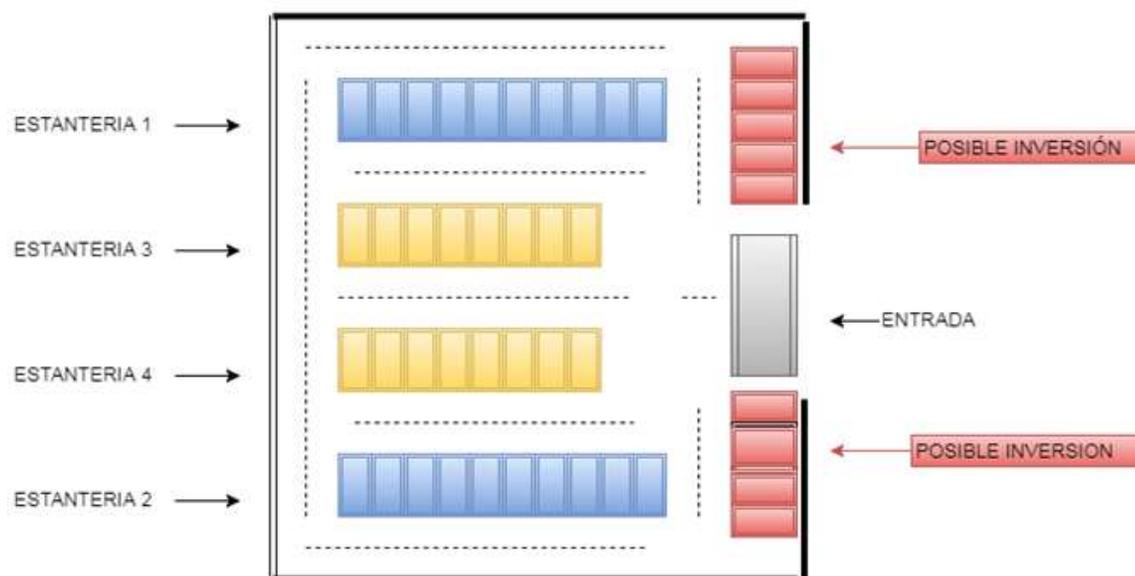


Figura 6. Layout propuesto

Fuente: (Elaboración propia de los autores, 2017).



En las siguientes tablas se busca exponer un ejemplo en donde se da a conocer una semana normal en el área de publicidad, la cantidad de referencias solicitadas por los clientes y el tiempo en cargue y descargue de los implementos antes y después de la aplicación del método ABC, modelo de gestión lean manufacturing, layout y la técnica de las 5s.

Tabla 10. Ejemplo eventos mes de noviembre

eventos mes de noviembre			
dia	elementos		
1	vallas 100, carpas 10, neveras 5	instalar	semana 1
2	carpas 11, neveras 2	instalar	
3	carpas 3, neveras 15	instalar	
4	tarima 1, carpas 5, neveras 4	instalar	

Fuente: (Elaboración propia de los autores, 2017).

- Tiempos actuales en los procesos de cargue y descargue

Tabla 11. Ejemplo tiempos de cargue y descargue

	REFERENCIA	CANTIDAD	ROTACION	TIEMPO EN CARGUE	TIEMPO DESCARGUE
SEMANA 1	CARPAS	28	43%	40 - 50 MIN	40 - 50 MIN
	VALLAS	100	29%	70 MIN	60 MIN
	PENDONES	0	0%	30 MIN	15 MIN
	NEVERAS	26	27%	35 MIN	25 MIN
	TARIMAS	1	17%	40 MIN	20 MIN

Fuente: (Elaboración propia de los autores, 2017).

Tiempos establecidos mediante la implementación ABC, lean manufacturing, layout, 5s en la bodega de publicidad

Tabla 12. Rotación de cada referencia

	REFERENCIA	CANTIDAD	ROTACION	TIEMPO EN CARGUE	TIEMPO DESCARGUE
SEMANA 1	CARPAS	28	43%	35 MINUTOS	25 MINUTOS
	VALLAS	100	29%	40 MINUTOS	35 MINUTOS
	PENDONES	0	0%	10 MINUTOS	5MINUTOS
	NEVERAS	26	27%	20 MINUTOS	20 MINUTOS
	TARIMAS	1	17%	15 MINUTOS	10 MINUTOS

Fuente: (Elaboración propia de los autores, 2017).

En la tabla anterior se muestra una rotación de cada referencia utilizada normalmente en una semana de trabajo, esta proviene de la división de referencias movidas diariamente con el monto total de referencias en bodega.

Estableciendo los procesos mencionados, ABC, modelo de gestión lean manufacturing, layout y 5s, el espacio de bodega es óptimo permitiendo mejor maniobra por parte de los operarios y los vehículos montacargas utilizados, se tendrían

establecidos sectores y ubicaciones según cada referencia en donde se facilita el acceso a cada material disminuyendo los tiempos de cargue y descargue.

7.2. Meta

Implantar el plan de mejora en el sistema de almacenamiento de la bodega de publicidad elevando el Nivel de Servicio en un 95%, llevando los procesos logístico por medio de indicadores, que para el caso puntual del NS se puede usar:

$$NS = \text{Tiempo Real} / \text{Tiempo promesa}$$

El otro 5% no es controlable, teniendo en cuenta estado del tráfico y situaciones de fuerza mayor para las cuales se deben tener en lo posible planes de contingencia o mejor aún de prevención.

7.3. Justificación

En todas las empresas se hace necesario un sistema logístico que permita realizar todos los procesos de una manera ordenada y eficiente, con el fin de disminuir costos, optimizar procesos, ejercer control y mejorar el área de almacenamiento de la compañía, en este caso el área de publicidad de la empresa Postobón S.A ubicada en la ciudad de Bello la cual es un buen campo de acción para implementar cambios de cara a la optimización de la gestión del almacén.

Un adecuado sistema para administración de inventarios está ligado a las condiciones del almacén, es decir en primera instancia se debe reconocer las oportunidades de mejora mediante lo propuesto en este proyecto, tal como procesos logísticos ABC, Lean manufacturing, Layout, 5s.

Lo anterior ayuda a dar una imagen de buenas prácticas de almacenamiento y distribución, teniendo en cuenta la finalidad del sistema logístico es satisfacer a los clientes mediante el mejoramiento del servicio, a través de aspectos importantes como el justo a tiempo y en el lugar correcto con los implementos requeridos.

Postobón S.A actualmente maneja un tipo de inventario determinístico, por lo tanto, trabajan sobre pedidos dándole la ventaja de poder planificar de una manera más acertada la distribución del almacén y el nivel de Stock, dando prioridad en cuanto al espacio físico al insumo de mayor rotación agilizando su flujo. Con lo anterior se puede lograr la meta planteada en el nivel de servicio, aprovechamiento del espacio y demás recursos disponibles en el área de almacenamiento.

7.4. Acciones para alcanzar los objetivos

El primer paso para dar cumplimiento al proyecto es presentarlo al área administrativa, para que esta a su vez lo canalice con las directivas, quienes pueden tomar la decisión de aplicarlo o no.

En caso se decida materializar lo planteado, se debe proceder con una serie de acciones que requieren modificar la distribución física del almacén, como la ubicación de las estanterías de manera que los materiales fluyan hacia la entrada de la bodega, para mejorar el tránsito y no crear represamientos de materiales.

También se requiere ubicar los artículos de tal manera que los más voluminosos y pesados dispongan de mayor espacio y no estén tan alejados de la salida como en la actualidad. Es importante se capacite al personal en la nueva distribución física, y generar conciencia en mantener todo en su lugar, de manera ordenada, evitando al máximo contaminar referencias.

Es vital plantear que use un buen sistema de administración e inventarios (Software) para asignar un lugar específico a cada referencia y así tener mayor control del Stock, ayudando no sólo a la salida si no que al regresar los artículos luego de prestar sus servicios en los eventos, se haga el reintegro de los mismos asignándose una ubicación y que posteriormente al generar las remisiones de despacho el auxiliar de bodega pueda visualizar en que lugar de la bodega está lo que se requiere. Si un evento genera varias remisiones de despacho sugiere que estas eviten el menor

recorrido para el colaborador, es decir que el sistema asigne los artículos más cercanos uno del otro para aganar tiempo y reducir desplazamientos que entorpecen el trancito.

Teniendo claro los puntos de vista a plantear el propósito a seguir es la implantación de los métodos logísticos ABC, Lean manufacturing, Layout, 5s, Resolviendo los problemas de averías, perdidas, ubicación y asignación de referencias, tiempos en cargue y descargue, todo esto provocado por el poco espacio de la bodega y una sobrepoblación de referencias que dificulta los procesos de almacenamiento.

Para hacer seguimiento y control de los procesos de mejora, se sugiere implementar un tablero de indicadores en donde se tracen metas, que a su vez ayudan a evaluar los procesos y las personas que los intervienen, por ejemplo para medir las averías en materiales de forma mensual se establece la siguiente relación:

$$\% \text{ Averías} = \# \text{ averías} / \text{Cantidad Lote} \times 100\%$$

Con esta simple fórmula se puede llevar registros de como impactan las decisiones tomadas respecto a los planes de mejora.

7.5. Presupuestos

Los recursos que demanda el proyecto para cumplirse en su totalidad son en tiempo 7 meses, en cuanto a materiales se puede reutilizar las estanterías acorde con el Layout propuesto, el cual sugiere se invierta en 2 estanterías para ubicación lateral de la entrada, las cuales ayudarán a agilizar la salida de materiales de mayor tránsito e incluso para preparación de referencias próximas a salir. En cuanto a sistemas de información se demanda un Software y hardware con todas las capacidades necesarias para la adecuada administración del inventario.

8. Conclusiones

El manejo de almacenes es un punto importante en la logística de toda empresa, pues de las buenas prácticas que allí se realicen son las que determinaran en gran medida el cumplimiento del nivel de servicio ofrecido a los clientes. La mejor opción para garantizar siempre un buen servicio es estar en constante revisión de los métodos y proceso mediante a los diferentes indicadores de gestión, los cuales permitirán monitorear el cumplimiento de las metas y detectar oportunidades de mejora.

En toda compañía es de suma importancia, que cada una de sus áreas y procesos trabajen en pro de lograr los objetivos propuestos, pues todo comienza desde la alta dirección y llega hasta los operarios que hacen posible el cumplimiento de los objetivos, esto es posible mediante la planeación de estrategias que ayuden a mejorar cada día los procesos.

El adecuado uso de los espacios de almacenamiento reflejan beneficios en cuanto a reducción de costos, operatividad y máximo aprovechamiento de los recursos disponibles, elevando de manera positiva el rendimiento del área y a nivel macro el de la compañía.

Los procesos al interior del almacén deberán ser siempre medidos desde la actividad y el proceso como tal y en última instancia desde la persona, pues nos muestra el estudio que no importa la edad del operario el proceso se realiza de igual

menara y casi en los mismo tiempos, es en la distribución y condiciones del almacén donde se ve una correlación negativa del -80% entre el numero de referencias buscadas y número de remisiones despachadas, por esto que los procesos deben de estar en constante revisión para garantizar una mejora continua y no un enfrascamiento en las actividades.

A la hora de iniciar cualquier proyecto o mejora al interior de las compañías, es importante tener en cuenta la teoría que se encuentra en los libros y estudios realizados frente a los temas que van hacer abordados, pues estos ayudarán a tener una visión mas clara de lo que se quiere hacer, el como se va hacer y los resultados que se podrán obtener con la realización de los proyectos

9.Recomendaciones

Se sugiere a Postobón S.A la aplicación de esta propuesta con el fin de evidenciar mejoras en la operación logística desarrollada en el almacén de publicidad sede Bello.

Para futuros estudios y problemáticas similares se recomienda tener este proyecto como referente.

10. Referencias Bibliográficas

- Abrego Almazán, D., Sánchez Tovar, Y., & Medina Quintero, J. M. (2017). Influencia de los sistemas de información en los resultados organizacionales. *Contaduría y Administración*, 62(2), 303-320. <https://doi.org/10.1016/j.cya.2016.07.005>
- Aguilar, C. (2016). Kaizen: el trabajador no es una extensión de la máquina. Recuperado de <https://cyecompetitividad.wordpress.com/2017/02/27/el-trabajador-no-es-una-extension-de-la-maquina-2/>
- Alefari, M., Salonitis, K., & Xu, Y. (2017). The Role of Leadership in Implementing Lean Manufacturing. En *Procedia CIRP* (Vol. 63, pp. 756-761). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.03.169>
- Alhuraish, I., Robledo, C., & Kobi, A. (2017). A comparative exploration of lean manufacturing and SixSigma in terms of their critical success factors. *Journal of Cleaner Production*, 164, 325-337. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.06.146>
- Añaguari Yarasca, M. A., & Gisbert Soler, V. (2016). Lean Manufacturing como herramienta de competitividad en las pymes españolas. *3C Tecnología_Glosas de innovación aplicadas a la pyme*, 5(3), 20-29. <https://doi.org/10.17993/3ctecno.2016.v5n3e19.20-29>
- Atieh, A. M., Kaylani, H., Al-Abdallat, Y., Qaderi, A., Ghoul, L., Jaradat, L., & Hdairis, I. (2016). Performance Improvement of Inventory Management System Processes by an Automated Warehouse Management System. *Procedia CIRP*, 41, 568-572. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2015.12.122>

- Barragán, J. S., & Bejarano, J. M. (2013). *Diseño del sistema de almacenamiento y manejo de producto terminado en la fábrica de calzado Rómulo*. Unibersidad de San Buenaventura.
- Clemente Blanco, A. del C., & Medina Ramírez, S. (2009). La importancia económica de los almacenes y los almacenes generales de depósito. *Comercio Exterior*, 59(10), 829-837.
- Cos, J. P. i, Gasca, R. de N. y, & Esteban, M. Y. (1998). *Manual de logística integral*. Ediciones Díaz de Santos.
- Eslaminasab, Z., & Dokoohaki, T. (2012). ABC inventory classification with multiple-criteria using weighted non-linear programming. *Ispacs*, 1, 242-251.
<https://doi.org/10.5899/2012/cjac-001-028>
- Ferrín, A. (2007). *Gestión de stocks en la logística de almacenes*. - Ferrín Gutiérrez, Arturo - Google Libros. Madrid: FC EDITORIAL.
- González, L. J. G. (2015). Diseño de un modelo de almacenamiento y distribución de equipos y materiales en la bodega de Seaxploration – sucursal Colombia. *Statewide Agricultural Land Use Baseline 2015*, 1, 19.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Harmon, R. L. (1993). *Reinventing the Warehouse: World Class Distribution Logistics*. Free Press.
- Hou, J.-L., Wu, Y.-J., & Yang, Y.-J. (2010). A model for storage arrangement and re-allocation for storage management operations. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 23(4), 369-390.
<https://doi.org/10.1080/09511921003642154>

- Inza, A. U. (2013). *Manual básico de logística integral*. Ediciones Díaz de Santos.
- Jeddou, M. Ben. (2014). Multi-Criteria ABC Inventory Classification- A Case of Vehicles Spare Parts Items. *Journal of Advanced Management Science*, 2(3), 181-185.
<https://doi.org/10.12720/joams.2.3.181-185>
- Kappauf, J., Lauterbach, B., & Koch, M. (2011). Logistic Core Operations with SAP, 9-30. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-18204-4>
- Kłodawski, M., Jacyna, M., Lewczuk, K., & Wasiak, M. (2017). The Issues of Selection Warehouse Process Strategies. *Procedia Engineering*, 187, 451-457.
<https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.04.399>
- López Reyes, F. E. (2011). *Optimización del Sistema de Almacenamiento y Despacho de Bodega de Producto Terminado en la Empresa Papelera Intercontinental*.
- Maltz, A. B. (1994). The relative importance of cost and quality in the outsourcing of warehousing. *Journal of Business Logistics*, 15(2), 45.
- Parada Gutiérrez, Ó. (2009). Un enfoque multicriterio para la toma de decisiones en la gestión de inventarios. *Cuadernos de Administración*, 22(38). Recuperado de <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=20511730009>
- Posada, A., J. (2011). Aspectos a considerar para una buena gestión en los almacenes de las empresas (Centros de Distribución, CEDIS). *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 16(30), 83-96. Recuperado de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2077-18862011000100007&lng=es&nrm=iso&tlng=en

- Ragowsky, A., & Somers, T. M. (2002). Special section: Enterprise resource planning. *Journal of Management Information Systems*, 19(1), 11.
<https://doi.org/10.1080/07421222.2002.11045718>
- Ramírez Ocampo, S. (2013). *Aprovechamiento del producto dado de baja en Postobón*. S.A. Universidad de San Buenaventura - Seccional Cali.
- Salgueiro, A. (2001). *Indicadores de gestión y cuadro de mando*. Recuperado de <http://www.editdiazdesantos.com/libros/salgueiro-anabitarte-amado-indicadores-de-gestion-y-cuadro-de-mando-L03004921301.html>
- Sena - Servicio Nacional de Aprendizaje. (s. f.). Almacenamiento e inventarios.
- Serrano, M. J. E. (2014). *Logística de almacenamiento*. Ediciones Paraninfo, S.A.
- Shanks, G., Seddon, P. B., & Willcocks, L. (2003). Second-wave enterprise resource planning systems: Implementing for effectiveness.
- Son, D. W., Chang, Y. S., & Kim, W. R. (2015). Design of Warehouse Control System for real time management. *IFAC-PapersOnLine*, 28(3), 1434-1438.
<https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2015.06.288>
- Trab, S., Bajic, E., Zouinkhi, A., Abdelkrim, M. N., Chekir, H., & Ltaief, R. H. (2015). Product Allocation Planning with Safety Compatibility Constraints in IoT-based Warehouse. *Procedia Computer Science*, 73, 290-297.
<https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.12.033>
- Zhao, M., & Xie, M. (1994). A model of storage reliability with possible initial failures. *Reliability Engineering and System Safety*, 43(3), 269-273.
[https://doi.org/10.1016/0951-8320\(94\)90031-0](https://doi.org/10.1016/0951-8320(94)90031-0)