

MODELO DE OPTIMIZACIÓN DEL ÁREA DEL RECIBO DEL CEDIS DE PRODUCTOS TERMINADOS S. A. DE C. V. BASADO EN LA METODOLOGÍA KANBAN

Oscar Fuertes Gamero, Nathyury Smith Mojica Piñeros y Dra. En C. Ed. Gabriela Gaviño Ortiz. México, Centro Universitario UAEM Valle de México
Boulevard Universitario s/n Predio San Javier. Ciudad López Mateos. Atizapán de Zaragoza.
Estado de México México.

ABSTRACT

In the supply chain, large, medium and small companies seek to optimize their logistics operations within the Distribution Centers through research-based methodologies to obtain better results in the traceability of merchandise management in order to minimize time and costs by offering and better service for your customers. This research provides the implementation of a methodology for better organization and management of operations within a Warehouse specifically in the area of receipt, first performing an analysis of the real situation of the company through control tools such as: SWOT analysis, fish diagrams operation flow charts with times, in which the problems existing in the area are specified in order to subsequently carry out the improvement actions. The principles, strategies and bases of KANBAN are taken for implementation in the receipt area. The purpose of the present investigation is to propose an optimization model in which it can be applied in any distribution center, or warehouse that wants to optimize the activities regarding the management of its logistics operations, in addition to minimizing its costs by reducing the operating times.

KEYWORDS: Kanban, model, reception, logistics

MSC: 90B05

RESUMEN

En la cadena de suministro las grandes, medianas y pequeñas empresas buscan optimizar sus operaciones logísticas dentro de los Centros de Distribución mediante metodologías basadas en investigaciones para obtener mejores resultados en la trazabilidad del manejo de la mercancía con el objetivo de minimizar los tiempos y costos ofreciendo un mejor servicio para sus clientes. Esta investigación proporciona la implementación de una metodología para una mejor organización y gestión de las operaciones dentro de un Almacén específicamente en el área de recibo, primero realizando un análisis de la situación real de la empresa por medio de herramientas de control como, por ejemplo: análisis FODA, diagramas de pescado diagramas de flujo de operación con tiempos, en el cual se especifica y puntualizan los problemas existentes en el área para posteriormente realizar las acciones de mejora. Se toman los principios, estrategias y las bases del KANBAN para su implementación en el área de recibo. El propósito de la presente investigación es proponer un modelo de optimización en el cual se pueda aplicar en cualquier centro de distribución, o almacén que quieran optimizar las actividades respecto a la gestión de sus operaciones logísticas, además de minimizar sus costos reduciendo los tiempos de operación

PALABRAS CLAVE: Kanban, modelo, recibo, logística

1. INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se muestra el siguiente Artículo que se llama *Modelo de optimización del área del recibo del CEDIS DE PRODUCTOS TERMINADOS S. A. DE C. V. basado en la metodología KANBAN* específicamente la implementación del modelo KANBAN en el área de recibo. Se presenta un CEDIS que distribuye mercancía de importación al norte centro y sur en toda la república operando como un (RETAIL) refiriéndose a que una gran variedad de artículos donde se existen problemas en el área de recibo ya que en el proceso no se lleva a cabo una bitácora donde se registren las llegadas, malos conteos de la mercancía, falta de capacitación retrasos en las entregas internas etcétera.

Se implementó una metodología que lleva a cabo el desarrollo del trabajo que consta de cuatro etapas que son las siguientes: diagnóstico, análisis, implementación, resultados y sus conclusiones. En la primera etapa se establecerá principalmente las problemáticas de área del recibo utilizando las herramientas de ingeniería

industrial para su aplicación en ella. Con la problemática que existe en el centro de distribución se planteó realizar la implementación de una metodología japonesa que se llama (*KANBAN*) en el área de recibo en su proceso de conteo y traslado de la mercancía. Se llevó a cabo un análisis de la situación actual de la empresa para medir los parámetros de su organización y control, tecnología, capacidad operativa seguridad e higiene y gestión de la operación además de mapeos de procesos análisis *FODA* y herramientas que nos ayudaran a clasificar las problemáticas de la operación de RECIBO.

2. ESTADO DEL ARTE

La gestión de la cadena de suministro (SCM - Supply Chain Management), por su parte está definida por el mismo Council of Logistics Management (Management, 1992): *la coordinación sistemática y estratégica de las funciones de negocio tradicional y las tácticas utilizadas a través de esas funciones de negocio, al interior de una empresa y entre las diferentes empresas de una cadena de suministro con el fin de mejorar el desempeño en el largo plazo tanto de las empresas individualmente como de toda la cadena de suministro.* La cadena de suministro o supply chain (SC) abarca todas las actividades asociadas con el flujo y transformación de bienes e información asociada desde la fase de materias primas hasta el usuario final. Es esencialmente un conjunto de proveedores y clientes conectados; donde cada cliente es a su vez proveedor de la siguiente organización aguas abajo hasta que el producto terminado alcanza al usuario final. Cadena de Suministro hoy en día, parece evidente la obsolescencia del paradigma industrial basado en optimizar los procesos de la cadena de suministro como si se trataran de funciones aisladas, cuyo objetivo fuera optimizar su eficiencia y estabilidad. (Vilana, 2011)

La logística son todas las operaciones llevadas a cabo para hacer posible que un producto llegue al consumidor desde el lugar donde se obtienen las materias primas, pasando por el lugar de su producción, por su parte está definida por el mismo Council of Logistics Management (Management, 1992): *la parte del proceso de gestión de la cadena de suministro encargada de planificar implementar y controlar de forma eficiente y efectiva el almacenaje y flujo directo e inverso de los bienes y servicios y toda la información relacionada con estos entre el punto de origen y el punto de consumo con el propósito de cumplir con las expectativas del consumidor.*

La logística y la cadena de suministro es un conjunto de actividades funcionales (transporte control de inventarios, etc.) que se repiten muchas veces a lo largo del canal de flujo mediante las cuales la materia prima se convierte en productos terminados y se añade valor para el consumidor (Ballou, 2004)

Teniendo en cuenta los anteriores conceptos partimos de lo general a lo particular así que tenemos un concepto muy importante para continuar que es la logística interna que se define como: *la actividad primaria de la logística interna se asocia con la recepción, almacenaje y distribución de materias primas hacia el producto. Incluye la recorrida del material el almacenaje, el control de existencias la programación del transporte y las devoluciones a proveedores* (Daniel Martínez Pedrós, 2005)

Por lo tanto la definición de logística interna son las actividades que se realizan dentro de un centro de distribución como por ejemplo: recibo, almacenaje surtido, embarque y distribución. Tomando una de las partes principales de las operaciones (recibo), en esta operación se lleva a cabo la llegada de la mercancía para ser más puntual en la definición de esta operación es: *La recepción del producto es el proceso por el cual un producto (o conjunto de productos) procedentes de la fuente de suministro (proveedor, fábrica) llegan al almacén con el objeto de ser clasificados, controlados e introducidos en el SGA (Sistema de Gestión de Almacén) para su posterior ubicación dentro de las propias instalaciones de almacenamiento y estar en disposición de ser enviados al cliente o consumidor final según los requerimientos de envío.* En ese sentido no apoyaremos de estas definiciones para comprender más acerca de la logística interna y de la operación de recibo.

En la actualidad la exigencia del mundo globalizado es bastante grande y se ha convertido en todo un reto para las empresas que quieren incursionar en algún mercado; parte importante para que este tipo de relaciones e intercambios se den, es sin duda la Logística dada como esa estrategia para afrontar el mercado de manera que la eficiencia, eficacia, dinamismo, creatividad, agilidad flexibilidad, etc. en cada operación, permita ventajas competitivas en términos de calidad, bajo costo y capacidad de respuesta.

Aunque este concepto de logística interna es relativamente nuevo, ya se ha venido implementando en varios trabajos los cuales han logrado resultados favorables a las organizaciones gracias a la gestión de este tipo de logística.

(Melina Cornejo Catacora, 2017) En su tesis denominada Evaluación de la gestión logística y su influencia en la determinación del costo de ventas de la empresa Distribuciones Naylamp S.R.L., presentada a la

Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo (Lambayeque, Perú); tuvo por finalidad el estudiar la influencia de la gestión de la cadena de suministro en el establecimiento del costo de ventas de la organización. En este trabajo se estudiaron los procesos logísticos de almacenamiento, recepción y distribución de productos; así también, se analizaron las instalaciones, las actividades de mantenimiento y el impacto de éste en las operaciones logísticas; se propusieron mejoras a dicho proceso. A través del diagnóstico situacional se pudo identificar deficiencias respecto a la gestión de las actividades logísticas por que se materializaba la necesidad de desarrollar mejoras.

Por otro lado, (Cabrera Linares, 2014), en su tesis Propuesta de mejora de operación de un sistema de gestión de almacenes de un operador logístico, presentada en la Pontificia Universidad Católica del Perú (Lima – Perú); llevó a cabo una investigación exploratoria a los colaboradores de la empresa de diferentes categorías jerárquicas, con el fin de establecer la situación actual de la organización, también se utilizó la observación para conocer los procesos. El objetivo general de esta tesis fue analizar y proponer una mejora eficiente para el buen manejo y gestión de un operador logístico mediante un sistema de gestión de almacenes; para lo cual, fue necesario reducir la rotación del personal, aplicar el sistema JIT (Justo a Tiempo), generar el ahorro de recursos en las operaciones que realiza el almacén, e identificar los alcances de un método de administración logística. En esta tesis se plantearon propuestas respecto al personal, maquinaria y equipo, almacén, control de calidad, manejo de devoluciones y otros procesos relacionados.

Como ya se mencionó la logística interna busca la optimización en todas las operaciones que se realicen dentro de cierto proceso, un claro ejemplo de esta gestión se evidencia en *Una Propuesta de Mejora Para la Optimización de Desempeño del Almacén Central de Franco Supermercados*, en esta Tesis se buscaba una propuesta de mejora del desempeño de dicho almacén, por medio de parámetros que determinaban el adecuado funcionamiento de los procesos de recepción, almacenamiento y distribución de mercadería. Determinaron los factores que impactaban las operaciones logísticas y propusieron mejoras basadas en alternativas (Layout, desempeño, optimización, KPI'S) que contrarresten la carencia de un inventario que cubran los imprevistos de los clientes (Melina Cornejo Catacora, 2017). Debido a que el problema de gestión repercute de igual manera en la inexactitud de los inventarios, es que se tomará como referencia este trabajo para el planteamiento de mejoras del presente trabajo.

Una buena gestión en los centros de distribución también requiere que los niveles directivos conozcan en detalle qué tipo de operaciones debe realizar su almacén. Una buena evaluación puede identificar si se están llevando a cabo más tareas de las que son necesarias y usando recursos en tareas que no son de su propia labor. A continuación, se presenta una breve descripción de las diferentes tareas que se desarrollan en un centro de distribución: recibo y descargue, movimiento y almacenamiento, Recogida (order picking), Empaque y cargue, seguridad, Control de vehículos (recibo y despacho) y Manejo de retornos.

Como se menciona en la tesis (Nathalia Isabel Galvis Roa, 2016). Se implementó un modelo de optimización para una empresa farmacéutica en la que se realizó un diagnóstico en el área de la logística interna desde el análisis de los proveedores, el recibo de la mercancía, su almacenamiento, el inventario y el surtido de la misma. Se determinó cuáles eran los modelos más aptos para cada operación, esto se generó como resultado del análisis que realizó anteriormente, primero que nada el layout y para el área de recibo implementó un (WMS) manuales de operación, para el área de inventarios se implementó un modelo de inventarios (ABC), manuales de procedimientos, para el área de surtido propuso un voice picking, además de estas propuestas realizó el costo-beneficio de cada una de las áreas comparando los costos anteriores con los costos posteriores a su propuesta de mejora. El éxito de los procesos logísticos está basado en el control de cada uno de ellos, con base a los indicadores de gestión o actividades de seguimiento que permiten ejecutar planes de acción en áreas de una mejora continua.

Continuando con la logística interna de un centro de distribución en el siguiente artículo (Gaviño Ortiz, 2019) se menciona una parte primordial que es el surtido y los modelos aplicables para la optimización de los tiempos de recorrido para reducir los costos y tiempos de operación, al realizar diferentes técnicas de surtido que puedan ser aplicables para los logísticos, en este artículo se basó en el análisis del proceso de picking con el propósito de contextualizar y presentar las técnicas que se pueden implementar de acuerdo a las problemáticas que se presenten asegurando la calidad y optimización de los recursos en el proceso de pedidos dentro de un CEDIS. Los problemas que se presentan dentro de un centro de distribución y más específicos en el área de surtidos que generan más del 50% del costo operativo en el artículo se comenta que se puede analizar simulando con la aplicación diferentes técnicas de picking, se pueden reducir y optimizar. Estas técnicas tienen que ser aplicables con el objetivo de encontrar la manera más económica y que además lo que implica el minimizar los costos de operación.

Por otro lado en el siguiente artículo (Patricia Cano Olivos, 2015). Se presentó el diseño de un modelo de gestión logística para Pyme; además, se verificó que las variables por controlar en cada proceso logístico son las correctas. Por la simplicidad del mismo es factible que este tipo de empresas lo adopten como referencia para mejorar el desempeño logístico de la cadena de suministro. Es importante que en cada área se aproveche el conocimiento técnico, la experiencia, la información de los clientes internos y externos para desarrollar diferenciar y diseñar nuevos productos en los mercados globalizados, en el artículo menciona que las Pymes también pueden formar parte de una red de clientes y proveedores vinculados a grandes empresas en tanto se entienda el funcionamiento de la nueva dinámica de trabajar en el esquema de cadena global de insumos. Este modelo en general permite que las pymes en México mejoren su desempeño en la cadena de suministro así como mejorar su competitividad y los retos de los mercados nacionales e internacionales. También, menciona que las empresas que tienen un buen desempeño logístico y que logran una ventaja competitiva están proporcionando un nivel de servicio superior a sus clientes.

En la siguiente tesis (Maria Angelica Alvarado, 2016) se habla sobre el desarrollo de un esquema logístico integral para las operaciones en un centro de distribución de empresas al detalle (retail) donde se identificaron las áreas y procesos operativos medulares de un centro de distribución alineándolos y sincronizarlos para la eficiencia y mejora continua, estableciendo las estrategias y medidas para ejecutar los objetivos planteados. El planteamiento del problema se describe la situación en la que se encuentran las operaciones de los centros de distribución de las empresas en el trabajo también se presentan conceptos de administración, procesos y de ingeniería, técnicas y herramientas que en la actualidad son usadas para aportar mejoras en procesos y eficientarlos. Posteriormente se exhibe todo el detalle de levantamiento donde se aprecian las diferentes técnicas y métodos de análisis tanto cualitativos como cuantitativos seguido por el cumplimiento total a las propuestas sugeridas para los procesos como base para que avance en los resultados teniendo controles y uso de herramientas para el manejo y administración de inventarios monitoreando el comportamiento en un tablero de indicadores KPI, así se tendrán operaciones más productivas y eficientes con el mínimo de riesgos posibles evitando tener pérdidas y garantizando la satisfacción de los clientes y trabajadores.

En el siguiente trabajo de investigación (Bedor Carpio, 2016) se proponen sistema de almacenamiento para la optimización de los procesos que se desarrollan en la bodega de productos terminados de la Empresa Industria Ecuatoriana de Cables S.A. (INCABLE): Este proyecto se plantea un sistema de almacenamiento a los productos de alta rotación almacenados en la bodega física de la empresa. El desarrollo de este proyecto de investigación, se fundamenta en la investigación descriptiva para lo cual se analizaron el estado actual del proceso; se emplearon encuestas y entrevistas a los funcionarios relacionados al área objeto de estudio y de la investigación desarrollada y de los resultados obtenidos del análisis ABC, dimensionamiento sin tendencia de almacenes se justifica la falta de espacio en la bodega y la necesidad urgente de realizar un cambio en el proceso de almacenamiento de los productos de alta rotación con la finalidad de convertir las devoluciones en ventas efectivas para empresa y aportar al desarrollo económico del sector industrial ecuatoriano.

Con del desarrollo del presente proyecto (Bravo Pantoja Sandra Milena, 2017) se determinó que no se tenía un método adecuado con respecto a los registros de programación y planeación de los materiales que se debían utilizar en el servicio, lo anterior generaba tiempo perdido en los procesos de evacuación con la extracción del material a usar; por otro lado, se detectó que el control y organización de existencias carecía de procedimientos adecuados para un orden consecutivo con los protocolos y/o procesos. La aplicación de técnicas de ingeniería para analizar la problemática, tales como diagrama de Ishikawa, distribución en planta aplicada al almacén, entre otras, fueron claves para identificar la verdadera problemática, la cual no era solo la bodega, sino los procesos de gestión de abastecimiento que, al ser inefficientes, redundaban en la desorganización del almacén y del inventario de materia prima.

En esta investigación (Natalia, Diciembre 2017) se desarrolla un modelo de optimización para la cadena de suministros cuyo objetivo es apoyar la toma de decisiones para un desarrollo sostenible en términos de su impacto en el cambio climático. La metodología contempló la construcción de un modelo de programación lineal entera mixta, resuelto mediante la programación por metas, que tiene como novedad que incorpora el indicador ambiental de las emisiones de carbono asociadas a la configuración, para valorar y afrontar el cambio climático. La aplicación del modelo en el caso de estudio demuestra el beneficio de contar con modelos comprensivos de los distintos componentes, que permitan ponderar los efectos de las decisiones que se toman en torno a la configuración de la cadena de suministros en búsqueda del equilibrio en su impacto ya no solo económico, sino también ambiental.

El trabajo de investigación (Luis, 2017) acerca de la *Gestión Logística En Centros Redistribución Y Almacenes Y Bodegas*, resulta interesante puesto que presenta una actualización y análisis de las herramientas, mejores prácticas y tendencias exitosas en la gestión de recibo y almacenamiento, realizando comparaciones

y evaluación entre las mismas, determinando cuáles son las mejores prácticas logísticas utilizadas en los centros de distribución, bodegas, almacenes y con altos movimientos de operación logística, y de esta manera proyectar la operación logística a mediano plazo de acuerdo con las tendencias del mercado y desarrollos tecnológicos del mismo, su objetivo es demostrar y sostener el argumento de que la logística de almacenamiento se convierte en una ventaja competitiva sostenible para las empresas, que a su vez permite el rendimiento efectivo para el aumento del nivel de servicio al cliente interno y externo

Finalmente, en ese sentido de optimizar la logística, (Rodríguez, 2017) en Colombia en su tesis: *Mencionar Estrategias para Optimizar los Sistemas de Distribución de los Operadores Logísticos Integrales de la Ciudad de Bogotá, dentro de la Cadena de Abastecimiento*. Efectivamente identifica y genera estrategias que sirven como guía para mejorar el accionar de las empresas cuya actividad principal sea la de operadores logísticos o de centros de distribución para mejorar la calidad de los servicios logísticos dentro del sistema de distribución y minimizar los tiempos de entrega al cliente final, todo esto logrado gracias a estrategias logísticas que permiten encontrar específicamente dentro de los mismos procesos las necesidades de los operadores logísticos para crearle un valor agregado a los clientes. Cabe mencionar que ésta tesis toma como referencias estrategias como: Justo a Tiempo (JIT), Total Quality Management, DOFA y Kanban, las cuales resultan útiles para mejorar las acciones de los operadores Logísticos y de sus centros de distribución con el fin de mejorar la calidad de los servicios logísticos y minimizar los tiempos de entrega y tener mayor precisión en las ordenes.

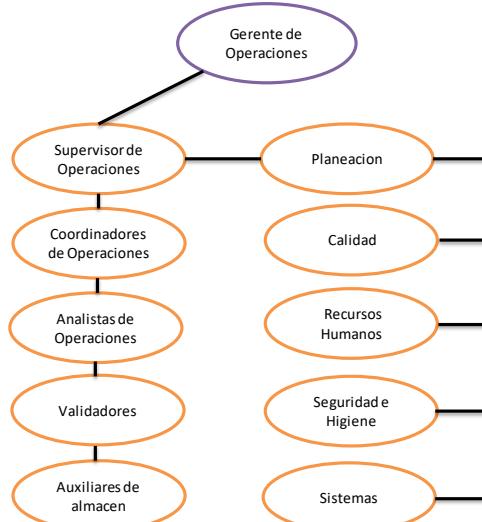
3. MARCO CONTEXTUAL

El CEDIS DE PRODUCTOS TERMINADOS S.A. DE C.V. está ubicado en un parque industrial a un costado de la caseta de Tepotzotlán México–Querétaro. El Centro de Distribución cuenta con un área de 42000 m² para su operación logística.

Es una empresa Pyme que se dedica al recibo, almacenaje y distribución de productos terminados a nivel nacional, en los cuales tiene diferentes puntos de venta en norte, centro y sur del país. Los diferentes productos que distribuye están denominados por familia para una mejor gestión las cuales son 10, con alrededor de 400 SKU's¹ya que este concepto se definió por la extensa variedad de los artículos que ofrece en sus diferentes puntos de venta.

El tipo de operación es un RETAIL², el cual se realizan en las tiendas que la mayoría de los puntos se encuentran en el centro del país.

A continuación, para manera más precisa, se explicará el tipo de operación que maneja esta Pyme es encargada de abastecer a las empresas que ofrecen los productos que se encuentran en el centro del país. La operación se divide en tres secciones principales: Recibo, Almacenamiento y Distribución. El Recibo es la etapa en la que se reciben los productos de los proveedores y se realizan las inspecciones y validaciones necesarias. El Almacenamiento es la etapa en la que se almacenan los productos en bodegas y se realizan las rotaciones y preparaciones para la distribución. La Distribución es la etapa en la que se envían los productos a las tiendas de punto de venta.



que maneja esta Pyme es encargada de abastecer a las empresas que ofrecen los productos que se encuentran en el centro del país. La operación se divide en tres secciones principales: Recibo, Almacenamiento y Distribución. El Recibo es la etapa en la que se reciben los productos de los proveedores y se realizan las inspecciones y validaciones necesarias. El Almacenamiento es la etapa en la que se almacenan los productos en bodegas y se realizan las rotaciones y preparaciones para la distribución. La Distribución es la etapa en la que se envían los productos a las tiendas de punto de venta.

comprender de una manera más precisa la operación logística que opera en el CEDIS DE C.V. y su organización de comprender y comprender la oportunidad que surjan en la investigación que se realiza en el artículo. El siguiente organigrama operación como se muestra en la Figura 1. Organigrama del CEDIS DE PRODUCTOS TERMINADOS S.A. DE C.V.

Figura 1. Organigrama del CEDIS DE PRODUCTOS TERMINADOS S.A. DE C.V.

Las principales características que se explicarán a continuación sobre la operación del CEDIS se conforman con la llegada del producto de importación al centro de distribución, comenzando con la primera parte de la operación que es la recepción de los materiales del cual está a cargo el Coordinador de Recibo, él a su vez

¹Es un código único que se asigna a un producto para identificarlo.

²Es un sector económico que engloba a las empresas especializadas en la comercialización

recibe el material que se descarga en el área de recibo con patines hidráulicos o si el producto es muy pesado con montacargas, se acomoda y comienza la cuantificación del producto para después capturarlo en la base de datos. Es importante tomar con seriedad esta parte de la operación ya que es una de las más importantes y principales dentro de la logística interna. La información que se captura en la base de datos el sistema (WMS)³ da pauta a la gestión del inventario y los niveles te STOCK⁴ ya que un mal control puede ocasionar diversos problemas uno de ellos es el aumento en los niveles de stock además de un inventario descontrolado me refiero que lo físico no corresponda con lo que existe en sistema.

Teniendo el producto contado y capturado en sistema se lleva al área de maquilado en donde se le coloca el precio y los sensores antirrobo, ya listo el producto se coloca en tarimas estándar tomando en cuenta las medidas de la altura del rack, para su colocación terminando ese proceso se coloca en las ubicaciones asignadas. La siguiente operación se realiza con la cuantificación de los SKU's dentro de las ubicaciones asignadas para su surtido tanto en físico como en sistema.

El coordinador de inventarios se encarga de la existencia total de SKU's para medir sus niveles de capacidad de la operación, esa información que está en la base de datos del sistema se comparte con el departamento de planeación, en esa área se encargan de la recepción de los pedidos para las diferentes tiendas, se preparan las ordenes y se mandan a una macro (Excel) en donde están todos los pedidos de las tiendas, la información que contiene es la siguiente: el nombre de la tienda, el número de piezas solicitadas, el numero piezas existentes, la hora de surtido, la hora de entrega y el turno en que se surten las piezas.

En la siguiente operación el Coordinador de surtido se encarga de administrar las órdenes y cumplir a tiempo con los pedidos de las tiendas, es importante mencionar que todo va de acuerdo a la prioridad del destino y la hora de entrega ya que si son a lugares lejanos como por ejemplo Monterrey se tiene que prever la hora de llegada al punto de venta.

Al terminar de recibir los pedidos por parte de planeación, se da comienzo con al surtido de las ordenes, las cuales el coordinador las administra y con ayuda de los auxiliares se encargan de la recolección de los productos, estos son llevados al área de validación donde son contados verificando el buen surtido, al mismo tiempo se acomodan en las cajas selladas donde se les coloca una etiqueta de identificación, ahí se llevan en tarimas estándar, donde se preparan y acomodan para llevarlas al área de embarques.

En el siguiente proceso el Coordinador de Embarques lleva las tarimas con el producto surtido y etiquetado a su área para acomodarlo en las islas correspondientes, hace una revisión de lo que se le está entregando en su base de datos para cerrar el pedido ubicándolo en la zona que le corresponde. Como ya se había mencionado anteriormente la distribución por zonas: zona norte, zona centro y zona sur, de esa manera se cierra la orden de la tienda.

Según los puntos cardinales es la zona, por ejemplo: Monterrey corresponde a la zona norte, si es una tienda de Cancún o Campeche es zona sur. Es así como el coordinador se encarga de la distribución de las ordenes surtidas para concluir con su proceso y continuar con su distribución por zonas que se preparan para su embarque y distribución.

Y así es como opera la logística interna del CEDIS DE PRODUCTOS TERMINADOS S.A de C.V. las operaciones: se recibe del producto, se almacena y acomoda, además de su proceso de surtido y distribución. Es muy importante conocer esta información ya que de las malas prácticas en estas operaciones es que surgen las problemática como por ejemplo: el re trabajo que se realiza por un mal conteo de la mercancía en el área de recibo, por consecuente el retraso del producto para el proceso de maquilado, además el problema que se genera en el sistema por un mal conteo donde no se registra adecuadamente el producto como se describieron anteriormente.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Tener un buen control de la logística interna de un (CEDIS) es la clave para un manejo rápido del flujo de materiales y así tener una mayor respuesta a la demanda actual y globalizada. Desde una buena ejecución del plan maestro (MRP) en el cual se tenga una adecuada gestión en la recepción de las órdenes de pedido, determinar cuál es la capacidad en cuanto al desempeño de la operación y si realmente se puede cumplir o no con la demanda.

Por lo anterior y analizando el diagnóstico de las operaciones del CEDIS, que se plasma en el marco contextual, se infiere que el desempeño de la operación es deficiente en cuanto a la logística interna,

³ Es un sistema de administración de almacenes que ofrece visibilidad a todo el inventario de un negocio

⁴ En un conjunto de productos o mercancías que se tienen almacenados en espera de su venta o comercialización

específicamente en los procesos de recepción del producto que llega de importación, ya que hace falta más gestión en cuanto a las actividades que se realizan en la recepción del producto además capacitación para los operadores.

En el área de recepción de materiales las unidades de transporte no llegan con un mapa de carga⁵ que cuente con la información necesaria para que se compruebe lo que se recibe, así que además de no existir un mapa de carga no se contabiliza adecuadamente los SKU's, ya que una tarima con producto terminado, puede contener cajas con unidades dentro de las mismas cajas, sumando así una cantidad mayor a la que se escribe en la base de datos. Esta información se comparte en las demás áreas para continuar con los siguientes procesos, si la información es errónea afecta toda la trazabilidad de la operación.

Por otro lado, también se identifica la falta de control por escrito de lo que se recibe de las unidades de transporte, con el fin de comprobar lo físico con lo que existe en el sistema, al momento que llega la mercancía se descarga en el área de recibo, por la exigencia de la operación no se tiene un control del recibo de la mercancía y se registra de manera errónea directamente en la base de datos, por lo cual no es posible detectar y corregir los errores. Cuando existe esa clase de incertidumbre en el proceso de no tener la seguridad de lo que se registra en el sistema no se puede asegurar la cantidad de producto que llega al almacén, entonces cuando se intenta corregir realizando de nuevo un conteo, se tienen tiempos muertos (retrabajo) que retrasan toda la operación. Adicionalmente tampoco se cuenta con un formato de recibo en el cual se plasme la información para un mayor control, ni registro de fechas, ni horas de llegada de la mercancía, lo cual hace bastante difícil el rastreo de la mercancía recibida porque no se sabe en qué unidad de transporte llegó, es importante tener una buena gestión en el recibo de los materiales y detectar deficiencias del personal para realizar las actividades de la operación.

No se cuentan con ayudas visuales, las cuales son muy importantes al momento de realizar una actividad (kanban)⁶ y no se cuenta con una capacitación adecuada para resolver los problemas al momento que surgen. En el área de almacenamiento se detectan grandes niveles de inventario, ocasionando que se ocupe más espacio disponible en el almacén (es decir, que se ocupan pasillos, y áreas no aptas para el almacenamiento): El producto que llega se manda al área de maquilado, cuando se terminan las actividades que les corresponden, acomodan la mercancía en las tarimas a la altura adecuada para su traslado en los racks⁷ en las ubicaciones correspondientes.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo optimizar el flujo de materiales en el área de recibo, de tal manera que se eliminen los errores, reduzcan los tiempos muertos y los costos de la operación?

OBJETIVO GENERAL

Implementar un modelo de optimización a través de la metodología KANBAN en el área de recibo, con la finalidad de optimizar las operaciones, garantizar el control y la gestión óptima.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar las deficiencias del área de recibo, detectando cuáles son las actividades que no agregan valor a la operación y los factores que aumentan el tiempo y los costos.
- Analizar y determinar cuáles son las herramientas necesarias para dar solución a los factores identificados y optimizar el flujo de los materiales.
- Establecer y diseñar formatos de recepción de materiales para tener una mejor gestión en la operación, además de llevar una bitácora de recepción de materiales la cual permitirá un mayor control.
- Implementar el modelo propuesto basado en la metodología KANBAN para el área de recibo.

5. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

En el mundo actual la demanda del consumidor es muy exigente y para tener una participación en el mercado se tiene que contar con una logística INTERNA eficiente que cuente con un flujo de materiales rápido y eficaz para así distribuir en los diferentes puntos de venta, ya que los clientes exigen los productos y si no se tiene la mercancía a tiempo para que el cliente lo compre se pierde una venta eso genera pérdidas para la empresa.

Uno de los mayores retos que se pretende obtener con este modelo de optimización es darle mayor respuesta y una eficiente trazabilidad al flujo de materiales teniendo un mayor control de la mercancía que se recibe y por consecuencia la gestión correcta del CEDIS DE PRODUCTOS TERMINADOS S. A. de C.V.

⁵Mapa de carga, se refiere a la mercancía que llega en las unidades de transporte especificando que es lo que transporta

⁶Es un método de administración de tareas y flujos de trabajo

⁷ Es un término inglés que se emplea para nombrar a la estructura que permite sostener o albergar productos tecnológicos.

Hoy en día las buenas prácticas en una organización hacen la diferencia respecto a las demás empresas que compiten en el mismo giro económico si bien se sabe que gestionando de una manera adecuada un almacén se pueden reducir los tiempos de entrega lo que genera minimización de costos que benefician a las empresas. Con la implementación de las siguientes mejoras que optimicen, reduzcan los tiempos de proceso y además genera un buen control en el manejo de inventarios. Corregir los errores en la operación de las áreas de recibo, almacenaje y surtido de la mercancía generando así una mayor confiabilidad en el proceso y trazabilidad de la operación, generando ahorros de tiempos que beneficiaran en términos monetarios al CEDIS DE PRODUCTOS TERMINADOS S. A. de C.V. generando reducción de mano de obra ya que no se necesitará personal operativo para las actividades que no agregan valor al proceso. Con el modelo que se presenta se pretende contribuir brindando mejoras en los procesos logrando una integración en todas las áreas operativas, además el modelo de optimización dará como resultado mejoras en los niveles de servicio interno siendo más eficientes en los tiempos de respuesta.

Este nuevo modelo de optimización permitirá que el personal que trabaja día a día en las actividades que se desarrollan en las áreas del centro de distribución las cuales ya fueron antes mencionadas tengan una mayor capacidad de respuesta en los errores y las áreas de oportunidad que se presente, logrando así un ambiente favorable para los operadores en sus jornadas laborales

Recibo de mercancía.

Es el primer proceso que se da lugar en un Cedis y por supuesto es muy importante realizar las operaciones en este caso la recepción de productos terminados.

Los objetivos para el buen desarrollo y cumplimiento de los objetivos:

- Asegurar que la mercancía recibida cumpla con los criterios de calidad correspondientes por ejemplo que no presenten daños en el producto terminado (rayones, abolladuras, productos incompletos, corrugados en mal estado etc.):
- Identificar en el momento del recibo de mercancía las posibles no conformidades que pueda tener la mercancía, los cuales pueden afectar los procesos productivos o puedan generar sobre costos y pérdidas para la organización
- Relación con las órdenes de compra con la cantidad física recibida con el objetivo de no presentar diferencias en el inventario, o sistemas de información

6. METODOLOGIA

Diseño de la metodología:

La presente metodología costará de un análisis de las áreas de oportunidad que existen en el proceso de operación de recibo, es muy importante delimitar el área que se pretende mejorar optimizando los tiempos de operación a partir de la implementación de una metodología de análisis.

Con las herramientas de control y gestión se utilizarán para determinar los errores desde un punto más amplio y como se involucran las demás áreas del CEDIS, como se muestra en la siguiente

Fase 1. Delimitación del problema (área de recibo)

La orientación del problema va directamente a mejorar y optimizar la recepción de los productos terminados lo cual implica la reducción de costos y tiempos aumentando la satisfacción de los clientes internos mejorando el stock del inventario.

En la identificación se observan las deficiencias en los tiempos de recepción de los productos terminados, además del recibo de productos dañado, corrugado en

Figura 2. Matriz de las etapas que se llevarán a cabo para la implementación de la metodología del KANBAN. mal estado, como también productos incompletos.

Fase 2. Análisis de respuesta de la operación

El registro de las órdenes de compra de los productos terminados tienen variaciones, es decir, que no hay relación de las órdenes de compra con lo físico sumando las demoras en el registro de la documentación. Además de los errores al registrarlos en papel. Como se observa en la siguiente el diagrama de flujo del proceso de recepción básicamente como operan sus principales actividades

METODOLOGÍA	
FASES	DESCRIPCIÓN
Fase 1	Delimitación del problema (AREA RECIBO)
Fase2	Analisis de respuesta de la operación
Face 3	Implementacion de Modelo Kanban y resultados
Fase 4	Conclusiones

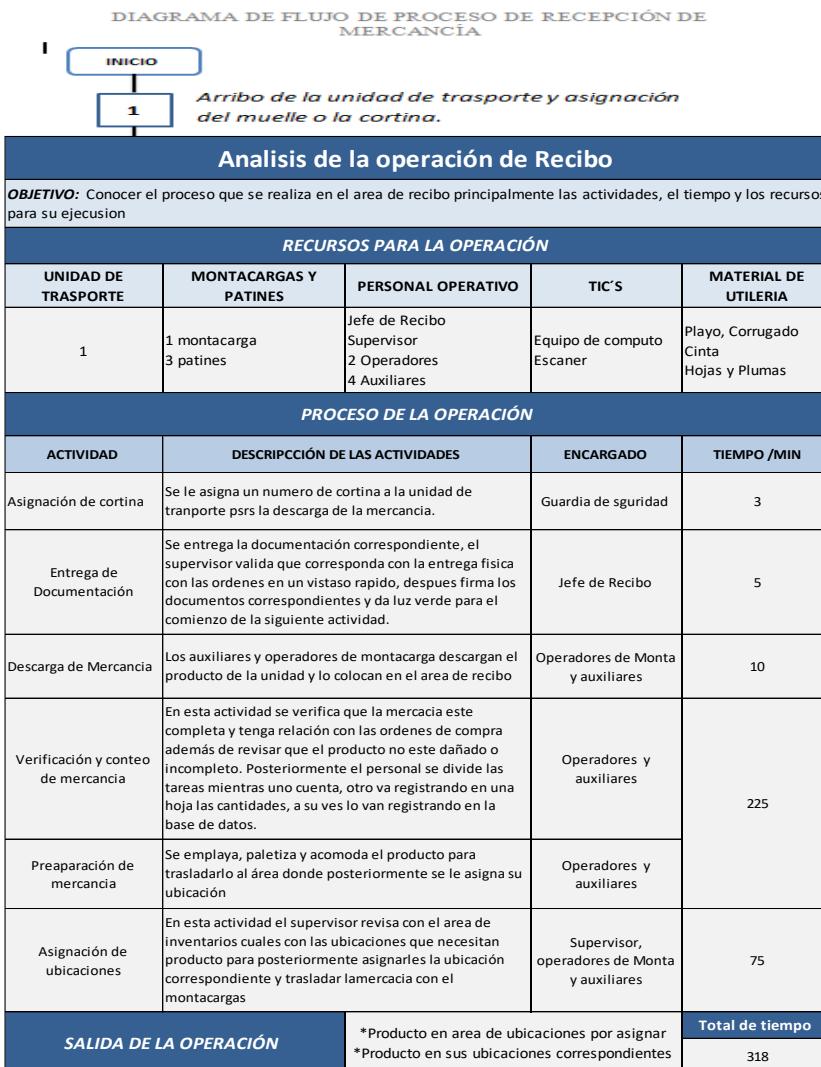


Figura 3. Diagrama del proceso de recepción de los materiales

Oportunidades de mejora para el análisis de respuesta de la operación de recibo

Durante el proceso de recepción de materiales se observaron oportunidades de mejora en algunas de las actividades del proceso. Dichas actividades no cumplen con las exigencias de la operación y en consecuencia retrasan los tiempos de operación mermando por completo el flujo de materiales en el proceso. Con el análisis podemos tener una perspectiva más detallada de lo que ocurre durante la operación. El recibo de mercancía es una de las principales actividades de gestión para un centro de distribución, ya que existen diferentes operaciones que son de máxima importancia para una correcta gestión de inventario y tienen como objetivo alcanzar la satisfacción del cliente.

A continuación se determinaron siguientes puntos a mejorar además de sumar algunas actividades al proceso para controlar la gestión del área de recibo a partir de las actividades que no agregan valor a la operación y retrasan el flujo de materiales estas se determinaron con base al análisis de respuesta anteriormente mencionado

Parámetros a mejorar para la optimización del área.

1. La logística de la llegada de las unidades de transporte con la mercancía no tiene un programación como base, los camiones llegan aleatoriamente esto predispone a la operación en un punto en el cual no está preparado con los recursos necesarios para la ejecución de la operación esto genera retraso al llegar la unidad ya que existe un tiempo de espera para la preparación de la descarga de la unidad.
2. No existe una bitácora de recibo en donde se establezcan las llegadas de las unidades y se dé prioridad a las que llegaron a tiempo además de la administración de los documentos en este caso las órdenes de compra

Este análisis nos ayudará a comprender mejor las actividades que se llevan a cabo en el área de recibo, contando los tiempos de cada operación y los recursos utilizados.

Como se observa en el esquema del proceso de recibo el tiempo estándar (TE) es de 318 minutos, que es igual a **5.3 horas**, los recursos que se utilizan para el desarrollo de las actividades son mínimos para la cantidad de mercancía que se recibe durante una jornada laboral, cabe mencionar que el análisis que se realizó solo fue de una unidad de carga y los tiempos se midieron de acuerdo a las necesidades de la operación. Es importante saber que solo se cuenta con esos recursos para la ejecución del proceso, por lo tanto, se tiene que ajustar el personal a las actividades de acuerdo a las necesidades de la misma.

3. No hay una zona para la descarga de la mercancía ocupan áreas vacías en lugar de generar un espacio específico para su siguiente actividad, como consecuencia hay espacios reducidos para la maniobra de los montacargas patinetas y personal, además genera zonas de riesgo y ocasionar un accidente.
4. En el proceso del conteo se observó, que el personal operativo no tiene definidas sus actividades específicamente, como tal se genera desorden al momento del conteo y con la premura de la operación se comenten los siguientes errores.
 - Los conteos no son confiables por lo tanto se tiene una incertidumbre si el producto está completo o tiene relación lo físico con las órdenes de compra
 - No existe una organización en el conteo de la mercancía
 - Reciben producto con daño o incompleto por razones de la premura de la operación los auxiliares por cerrar una actividad no concluyen la anterior
 - Registro incompleto en papel y en la computadora
 - No existen formatos de recepción específicamente para cada una de las actividades al contar la mercancía esto como apoyo para su organización
5. Al terminar el proceso de conteo simultáneamente se prepara la mercancía para su traslado al área de producto por ubicar o directamente se asigna su ubicación, pero el problema surge cuando los montacargas realizan la maniobra para trasladar la mercancía no hay una señalización que identifique el producto listo de que está en proceso y ya para cuando se percatan tienen que regresar y se pierde mucho tiempo
6. No hay indicadores de medición para el nivel de desempeño del proceso de recibo correspondiente de la productividad ni plan estratégico de operación.

En relación con el análisis, los puntos que se mencionaron anteriormente serán los parámetros a mejorar en la implementación el modelo de optimización Kanban. A continuación se estimaran los costos involucrados en proceso de la operación.

Estimación de los Costos de Operación

Es importante conocer los costos de cualquier operación logística, para determinar cómo influyen directamente en el aumento total de la gestión de un centro de distribución, en este caso conoceremos los costos de operación del área de recibo, esto mediante una relación de las diferentes variables que aumentan conforme al retraso de las actividades en el área de recibo.

El objetivo de la estimación es determinar que la implementación del **modelo de optimización basado en la metodología Kanban**, reduce los costos directos de la operación como por ejemplo: la mano de obra, los equipos móviles que se utilizan, además de las TIC'S.

La información presentada es proporcionada por la empresa como los sueldos de sus trabajadores la renta de sus equipos móviles y los costos fijos como por ejemplo: la renta del almacén, el equipo de seguridad, las capacitaciones para los auxiliares y el material de utilería.

Tabla 1. Costos de los Salarios del Personal Operativo

En la tabla anterior salarios del personal que influyen directamente en las actividades del área de recibo, específicamente los operadores y la relación de su salario con el de los demás. Esto

Personal	PUESTO	SALARIO/ mes	SALARIO/ hr (turno 8hr)	Total Nomina
1	Jefe de Operación	\$ 19,000.00	\$ 633.33	\$ 633.33
1	Supervisor	\$ 12,000.00	\$ 400.00	\$ 400.00
1	Operadores	\$ 9,500.00	\$ 316.67	\$ 316.67
4	Auxiliares	\$ 7,200.00	\$ 240.00	\$ 960.00
1	Montacarguistas	\$ 9,000.00	\$ 300.00	\$ 300.00
TOTAL		\$ 56,700.00	\$ 1,890.00	\$ 2,610.00

se muestran los salarios del personal que directamente en las actividades del área de recibo. Se presentan los salarios mensuales que nos permitirán calcular el costo de hora/hombre y determinar cuánto le cuesta al Cedis los retrasos de la operación.

Teniendo la relación entre el salario total del personal (*ST*) dividido entre un turno de ocho horas (*T*) tenemos que el costo por hora del personal operativo es de \$326.25.

$$\frac{ST}{T} = CS \times Hora$$

Esto quiere decir que el costo unitario por hora de la operación (*CS*) de recibo es de \$326.25, este valor nos permitirá calcular el tiempo de los retrasos en las actividades. En este caso no se está contemplando el tiempo extra ya que eso aumenta aún más los costos.

Tabla 2. Costo de equipos Móviles

La tabla 2 se presentan los costos mensuales de los equipos móviles que en este caso solo se utilizan dos, los montacargas y el patín hidráulico

Nro	Descripción	Renta/ Dia	Renta/ Mes
1	Montacargas 3.5 toneladas	\$ 870.00	\$ 26,100.00
3	Patín Hidráulico	\$ 1,140.00	\$ 34,200.00
TOTAL		\$ 2,010.00	\$ 60,300.00

presentan los costos de los equipos móviles que en este caso solo se utilizan dos, los montacargas y el patín hidráulico

estos dos equipos son utilizados para el traslado y acomodo de la mercancía. Los equipos utilizados para las actividades de recibo se rentan mensualmente como se muestra en la tabla 2, se especifica de igual manera el

costo por día cabe mencionar que existen más equipos móviles en el centro de distribución pero esto se encuentra en diferentes áreas de la operación y solo se hace la estimación de los equipos móviles del área de recibo.

Con la siguiente razón matemática se obtendrá el costo por hora de los equipos móviles (*EM*) y la relación con un turno de una jornada de trabajo (*T*) el costo total de los equipos móviles es de \$251.25

$$\frac{EM}{T} = CE \times Hora$$

Esto quiere decir el costo de la renta de los equipos (*CE*) es de \$ 251.25 esto complementara la información del costo total de la operación de recibo

Tabla 3 Costos fijos de la Operación

En esta tabla se presentan centro de distribución, Almacén, el equipos de cómputo e capacitación etcétera. son costos que

Descripción	Costo / Mes
Renta del Almacen 18,000 mts	\$ 1,170,000.00
Mantenimiento de TIC'S	\$ 8,500.00
Costo de Insumos	\$ 1,800.00
Costo de Equipo de Seguridad	\$ 6,500.00
Costo Capacitación	\$ 2,500.00
TOTAL	\$ 1,189,300.00

los costos fijos de un como la renta de mantenimiento de los internet, los insumos la Estos costos no varían mensualmente la

Empresa de Productos Terminados S.A. de C.V. tiene que pagar por la operación en su almacén.

De igual manera se calculará el costo total realizando la sumatoria de los costos fijos (*CF*) nos dará un total de \$1, 1893,000 el cual se divide por 30 días, el resultado tendrá una relación con una jornada laboral (*D*) esto se sustenta la con las razones matemáticas siguientes:

$$\sum_{t=0}^n i = RA + MT + CI + CEP + CC = \frac{CF}{30} = CF \times mes$$

Dónde:

- *RA* = Renta del almacén
- *MT* = Mantenimiento TIC'S
- *CI* = Costo de insumos
- *CEP* = Costo de equipo de seguridad
- *CP* = Costo de Capacitación
- *CF* = Costos fijos

Determinando la sumatoria de los costos fijos (*CF*) se calculará el costo por hora de la operación de recibo en este caso como la operaciones trabajan las 24 horas, el costo total fijo de la operación mensual es de \$39,643.33 pesos, esta cantidad se dividirá por un día de trabajo laboral (*D*) representada por la siguiente ecuación por la siguiente ecuación.

$$\frac{CF}{D} = CF \times Hora$$

El resultado de los costos fijos (*CF*) por hora sustituyendo los valores en la fórmula es de \$1651.81. Esto es lo que le cuesta a la Empresa cuesta en términos monetarios una hora en la operación.

A continuación se presenta la fórmula para calcular el costo total de la operación de *recibo* (*CT*), esto se calculará mediante la sumatoria de todos los costos que se involucran en la operación: los costos de los salarios del personal (*CS*), los costos de los equipos móviles (*CE*) y los costos fijos (*CF*): se representa de la siguiente manera

$$\sum_{t=0}^n i = CS + CE + CF = CT \times hora$$

Sustituyendo la fórmula nos da como resultado que el costo total de la operación por hora de ejecución (*CT x hora*) es de \$2,229.31

El resultado obtenido nos ayuda a comprender la cantidad de dinero que se invierte en solo una hora de trabajo, sin contar las demás áreas y que en este caso con los retrasos del área de recibo aumentan más el costo operativo.

Costos en los tiempos de operación

En el análisis se obtuvieron dos datos muy importantes para medir: los costos de tiempo de operación (*TO*) y el costo total (*CT*), estas variables nos permitirá conocer el costo por el retraso que exista en las actividades del área de recibo.

En la siguiente *tabla 4* se muestra el valor de las dos variables calculadas mediante el análisis de respuesta de la recepción de los materiales

Tabla 4. Variables de medición del proceso de recepción del área de recibo

Variable	Descripción	Valor
(TO)	Tiempo de operación	318 min
(CT)	Costo total de operación	\$ 2,229.31

Con la *tabla 4* que se anteriormente será el para medir los costos presentarse retraso en la operación. Teniendo en cuenta que el *análisis de respuesta de la operación de recibo* que se realizó, se tomaron los tiempos midiendo su desempeño de acuerdo a una operación sin retrasos. Para poder utilizar nuestras variables obtenidas y poder medir el costo real (*CR*) se necesita realizar varias tomas de tiempo de las cuales tener un promedio y determinar el costo promedio (*CP*) de los retrasos de la operación.

A continuación se presentan los resultados de la toma de tiempos de la operación recibo, se realizó este procedimiento 10 veces y los resultados se presentan en la siguiente tabla 5.

Tabla 5. Toma de tiempos del área de recibido.

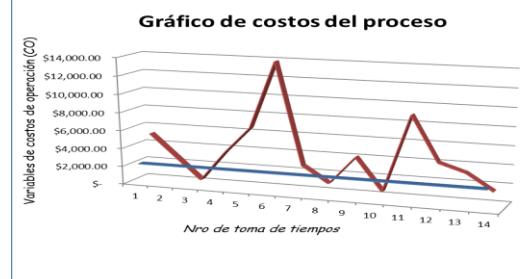
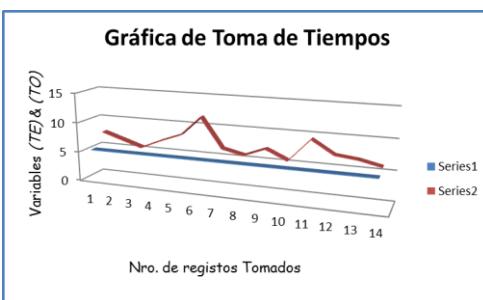
Por lo representa la tiempos por operación del donde se durante un días. En el concentran las tiempos de (*TO*) la tiempo (*TE*) y operación. También se costo por los final de la observa el cada una de el costo

TOMA DE TIEMPOS DEL ÁREA DE RECIBO				
OBJETIVO: Realizar el registro de la toma de tiempos del área de RECIBO				
RECURSOS	1.- Cronómetro (celular) 2.-Hojade registro y bolígrafo	Turnos: 1ro y 2do	Encargado: Jefe de Operaciones	
Nro	Tiempo registrado (TO) (hrs)	Diferencia tiempo (TE)	Costo x Retraso (CT)	Observaciones
1	7.6	2.3	\$ 5,127.41	Se recibio producto dañado
2	6.5	1.2	\$ 2,675.17	Mal acomodo de mercancía
3	5.4	0.1	\$ 222.93	Retraso de actividad
4	6.9	1.6	\$ 3,566.90	Recibo de mercancía incompleta
5	8.2	2.9	\$ 6,465.00	Se acomodo mal la mercancía y se la llevaron sin contarla
6	11.5	6.2	\$ 13,821.72	Se contó de nuevo por un error
7	6.5	1.2	\$ 2,675.17	Reconteo de unos productos
8	5.7	0.4	\$ 891.72	
9	7.1	1.8	\$ 4,012.76	Malas prácticas de operación
10	5.5	0.2	\$ 445.86	
11	9.3	4	\$ 8,917.24	Ausentismo del personal
12	7.1	1.8	\$ 4,012.76	Malas prácticas en la operación
13	6.7	1.4	\$ 3,121.03	Diferencia entre órdenes de compra vs producto físico
14	5.9	0.6	\$ 1,337.59	Malas prácticas de operación
PROMEDIO	7.14	1.84	\$ 4,092.38	

respectivamente, que en este caso en promedio, los retrasos aumentan 1.84 horas el proceso de la operación y el costo respectivamente es de \$4,092.38, esta cantidad de dinero aumente al costo promedio al realizar las actividades del área de recibo cuando se descarga una unidad de transporte.

A continuación se presenta el *grafica 1* de la toma de tiempos, donde se muestra el tiempo estándar de la operación (*TE*) y los tiempos de operación (*TO*):

Gráfica 1. Toma de tiempos.



Puntualmente, las variaciones en los tiempos del proceso se establecen con la serie color rojo y muestra el aumento de los tiempos del proceso. En la siguiente gráfica 2 mostraremos el aumento de los costos (*CT*) vs el costo promedio de la operación. El costo operativo (*CO*) representado en la gráfica tiene una gran variación con respecto al costo promedio, esto quiere decir que en las partes altas de la gráfica corresponde a retrasos máximos en los tiempos de los cuales los costos son muy altos.

Con esto finalmente se realizó el análisis total de la operación determinando los datos necesarios para la medición del proceso, esto nos permitirá la comparación después de la implementación del modelo de optimización KANBAN.

Fase 3. Implementación del Modelo de Optimización KANBAN

presentó punto de referencia que se generan al anterior, esto toma de proceso de área de recibo registró periodo de 15 cual se variables de operación diferencia del costo total de (*CT*): calculó el retrasos, al tablas se promedio de las variables y

Definición:

Existen diversas definiciones para referirse a la Metodología Kanban, en principio se puede generalizar que es un sistema de tarjetas visuales por las referencias japonesas pero para nuestro significado, y la que se ajusta a nuestro proceso es la definición propuesta por, (Aceaedo J. Urquiaga, 2001), donde nos dice que: *es una técnica de gestión basada en un sistema pull (jalar) que se fundamentan en la autogestión de los procesos eliminando la programación centralizada. Se produce y transporta lo que se demanda en los procesos consumidores, manteniendo en rotación solo las cantidades que garantizan la continuidad del consumo.*

En ese sentido, tomaremos los principios fundamentales de la metodología **KANBAN** (Mitra, 1990), para la implementación de nuestro modelo en el área de recibo, la idea surge en el seno de la metodología la cual fue desarrollada por Toyota Company, para mejorar la producción basándose en técnicas como justo a tiempo (JIT) y que se adaptaran a la operación de recibo ya que como es un metodología flexible que se ajustara al modelo de optimización

Principios del KANBAN.

Calidad perfecta a la primera: Todo lo que se hace se debe de intentar hacerlo bien, no rápido, ya que cuesta más tiempo hacerlo más rápido y tener que arreglarlo después que hacerlo bien desde el principio.

Minimización del despilfarro: Hacer lo justo y necesario, sin entretenerte en otras tareas secundarias o innecesarias.

Mejora continua: Ir mejorando continuamente los desarrollos, según los objetivos a lograr y alcanzar.

Flexibilidad: Según los faltantes o pendientes se deciden las tareas a realizar. Las tareas entrantes se pueden priorizar y condicionar según las necesidades puntuales.

Teniendo en contexto los principios del Kanban, podemos decir que la metodología es aplicable a entornos repetitivos de cualquier operación en donde el material fluya en rutas fijas y tasas constantes. Existe una gran variedad de técnicas que funcionan bajo el mismo esquema en el cual se aplica el Kanban.

En este artículo se implementara la metodología Kanban pero aplicada al proceso de recepción de materiales en un centro de distribución de productos terminados, con la problemática ya antes mencionada en la **Fase .2 Análisis de respuesta de operación**, la implementación presentada.

En este artículo se centra en las actividades operacionales del área de recibo, en donde se espera establecer una mejor coordinación en las actividades optimización de los recursos y reducción de los tiempos evitando errores que retrasen la operación sobre este proceso con lo que se busca alcanzar los siguientes objetivos de la mano con los puntos que se obtuvieron, las variables correspondientes y seis parámetros para su optimización.

Objetivos:

- 1) Capacitación del personal operativo del área de recibo.
- 2) Realizar una bitácora para la gestión de la documentación mostrando la información requerida.
- 3) Asignar zonas específicas para equipos móviles, zona de descarga, conteo y producto listo.
- 4) Determinar las actividades de la operación con procedimientos estandarizados basados en la metodología *Kanban*.
- 5) Realizar un mapeo de procesos
- 6) Determinar los indicadores para la medición del nivel de desempeño de la operación con la implementación.

Al realizar la ejecución de la metodología se necesita medir el desempeño de la operación y se evalúa mediante el monitoreo de los siguientes elementos:

- Evaluación de las actividades operacionales del personal.
- Seguir los principios del Kanban establecidos.
- Tarjetas Kanban en el proceso de recibo durante todo el proceso.
- Establecer prioridades en la operación.
- Flujo de materiales PEPS (primeras entradas primeras salidas):
- Seguimiento de los niveles de desempeño KPI'S.

Tabla 6. Modelo de Optimización.

IMPLEMENTACION DEL MODELO DE OPTIMIZACIÓN	
ETAPAS	ACTIVIDADES
ETAPA1	Capacitacion del personal involucrado en la operación
ETAPA 2	Descripción y ejecución de las actividades operativas con monitoreo del personal
ETAPA3	Medición de la toma de tiempos e indicadores establecidos
ETAPA 4	Analisis de resultados

Etapas de la implementación del modelo.

Es importante tomar en cuenta los elementos anteriores que se plantearon para la realización del modelo, con estos elementos antes mencionados permitirán un mayor control en el proceso además de su monitoreo durante cada proceso.

Como se mencionó antes en el análisis de respuesta de operación, el proceso de recepción de materiales es un ciclo que se repite cada vez que llega mercancía al centro de distribución por esa razón es aplicable la metodología kanban de la cual se

establecieron 4 etapas para la implementación del modelo de optimización basado en la metodología **KANBAN** las cuales en la figura 4:

ETAPA 1: Capacitación del personal involucrado en la operación.

Para realizar la capacitación del personal en el área de recibo se necesita elaborar un plan de capacitación que determine los objetivos correspondientes para las necesidades del modelo a implementar en este caso el modelo Kanban.

A continuación se presenta un plan en el cual se definen los pasos para la capacitación del personal de recibo. Para *el modelo de optimización basado en la metodología Kanban* se diseñó el esquema siguiente:

PLAN DE CAPACITACIÓN PARA DEL MODELO DE OPTIMIZACIÓN BASADO EN LA METODOLOGÍA KANBAN			
TEMA:	Implementación del modelo KANBAN en el área de recibo	TIEMPO DE CAPACITACIÓN:	2 horas
DIRIGIDO:	Personal del área de recibo	SESIONES:	4 sesiones
OBJETIVO: Suministrar la información necesaria para el conocimiento de la implementación que permita conocer el proceso adecuado de gestión de la operación de recibo además de cumplir con los elementos de la metodología KANBAN			
SUBTEMAS	DESCRIPCIÓN	RECURSOS	LUGAR
Presentación del tema	Dar una introducción sobre la metodología Kandam y su implementación en el área de recibo las ventajas y como ayudara con mejora continua ademas de su crecimiento profesional	Laptop proyector	Sala de capacitación
Operación Técnica Sesión 1	Se analisaran las problemáticas y como estas generan retrasos a la operación y como la implementación ayudara a una mayor gestión de las actividades y recursos	Materia de utilería	Área de recibo
Operación Técnica Sesión 2	Determinar las actividades de la operación a mejorar con la implementación de la metodología y cual es la función del personal en cada una de ellas.	Materia de utilería	Sala de capacitación
Retroalimentacion	En esta sesión se les dara continuidad al plan de capacitación ya que se evaluaran los resultados monitoreando al personal que estara enterado sobre desempeño	Área de operación de recibo	Área de recibo

En el esquema anterior se presenta el plan de capacitación, en el cual se involucra al personal operativo que desarrollara las actividades basados en el modelo de optimización KANBAN, a continuación en la siguiente etapa, se escribirán detalladamente las actividades teniendo en cuenta todo el proceso del área de recibo.

ETAPA 2. Descripción y ejecución de las actividades operativas con monitoreo del personal.

En el desarrollo de esta etapa se analizara la operación de recibo mediante un mapeo de proceso, en el cual se observaran las áreas y los recursos que se necesitan para el buen funcionamiento de las actividades clave. Todas las áreas de la empresa tienen que estar involucradas, desde gerencia hasta los operadores

que ejecutan el trabajo operativo en ese sentido la implementación tendrá un resultado favorable.

Se presenta en la figura 4 las actividades de recibo:



Figura 4. Mapeo de proceso de las actividades clave del proceso de recibo

En la figura anterior se muestran las actividades clave de la operación de recibo desde la llegada de las unidades de transporte hasta el cliente interno, que en este caso es la zona de producto por ubicar. Se encuentra también los procesos clave, los estratégicos y los de apoyo los cuales son parte importante de la operación que se integran de tal manera que ayudan para una mayor gestión administrativa. Los procesos estratégicos son la base para la planeación y desarrollo de la operación ya que por su parte gestionan la planeación de los recursos de entrada (*ERP*) como por ejemplo; las actividades que realizaran los operarios y como se desarrollaran, la gestión de sus recursos que ayudan para el soporte de las operaciones.

Principalmente generar un plan estratégico basado en una metodología en este caso la metodología del **KANBAN** que incluya planes estratégicos dirigidos al personal incluyendo la capacitación y operacionales basados en metodologías de apoyo como el *JIT*, mejora continua y 5's.

Con este diagrama de flujo, determinamos las actividades a detalle de la operación de recibo, además de conformar las tarjetas de colores para la identificación de proceso que se esté ejecutando en ese momento eliminando los errores, ya que con la capacitación anterior, el personal tiene claro lo que tiene que hacer y como lo debe de hacer.

Es muy importante la correcta ejecución de las actividades del personal, con base los indicadores podremos medir el desempeño de los trabajadores además si existen errores podremos retroalimentar al personal, ya que las actividades están bien definidas.

En ese sentido vemos una mejora en el proceso de la recepción de los materiales de donde se presentas una ya con base a una estrategia y actividades asignadas así podemos determinar las diferencias en relación con el proceso para y la gestión son el modelo de optimización basado en la metodología **KANBAN**.

Las diferencias del proceso pasado al plan estratégico son las siguientes:

- Existe un plan estratégico
- Las actividades ya están asignadas
- El personal está capacitado
- Se establecieron áreas específicas para el movimiento de la mercancía
- Se utilizan tarjetas de identificación de los procesos
- Existe un mayor control de los procesos
- Se utilizan variables e indicadores de desempeño

Determinación de Variables e indicadores

Las variables nos permiten determinar la medición del proceso con este concepto tenemos un control sobre las actividades que se están ejecutando en ese sentido se determina si el proceso se está ejecutando de manera correcta o incorrecta.

En este proceso manejamos dos variables de medición los costos totales de operación (*CT*) y el costo total de la operación (*TO*): Para determinar las variaciones de tiempo respectivas de las actividades se tomo una medida estándar (*TE*), esta medida es el promedio de la operación correcta sin retrasos.

Variables:

- (*TE*) = Tiempo promedio estándar de la operación
- (*TO*) = Tiempo total de la operación que se mide
- (*CT*) = Costo total de la operación

Indicadores de Nivel de Desempeño

Los indicadores a diferencias de las variables proporcionan una información cuantitativa sobre el desempeño y logros de una institución o empresa en este caso determinaremos los indicadores que nos ayudaran a medir el desempeño del proceso

Indicador 1:

Objetivo: Controlar las órdenes de compra recibidas en el área de recibo ^

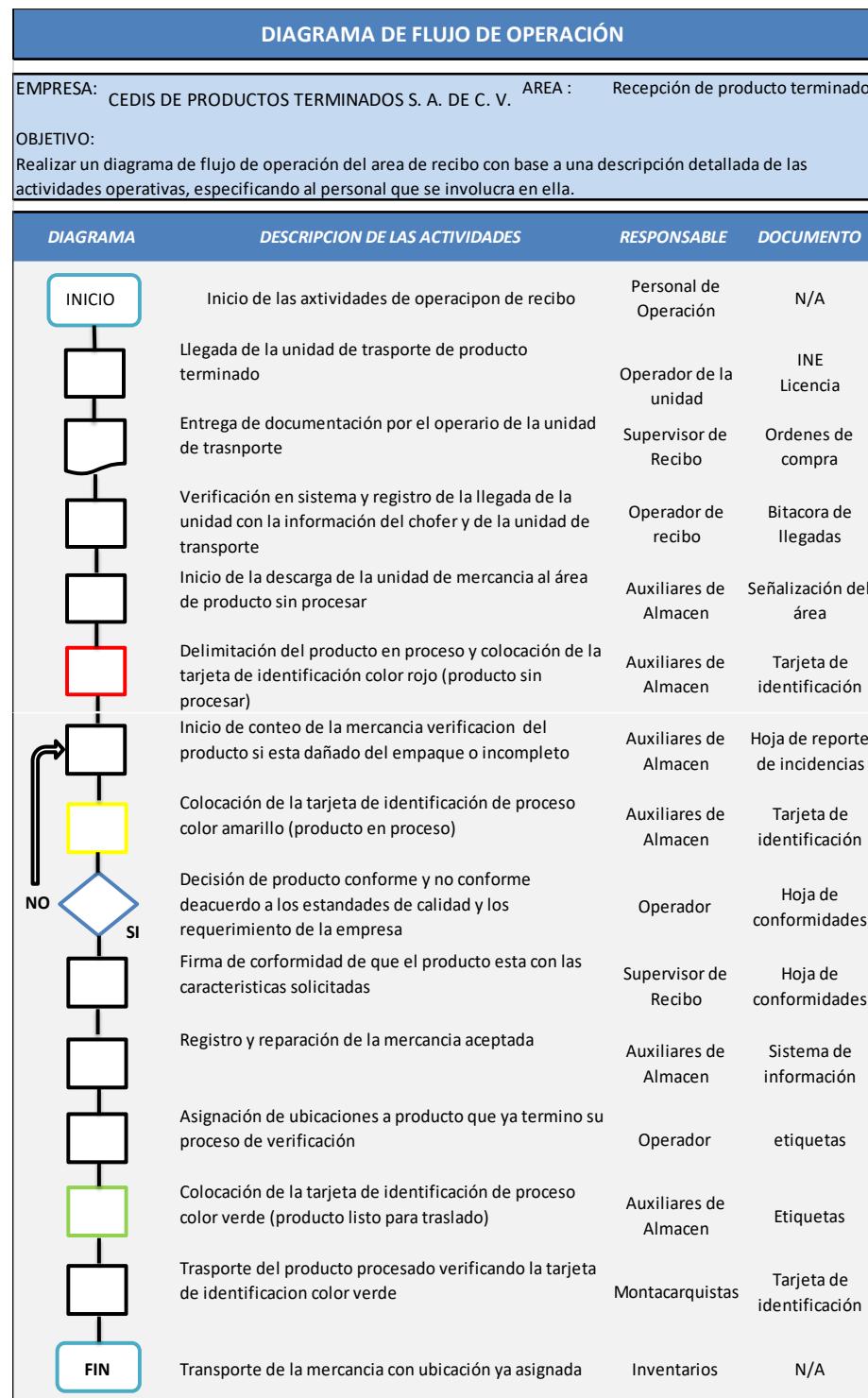
Definición: Consiste en determinar las órdenes que son sido rechazadas por el incumplimiento de algún requerimiento

- $$\frac{\text{Ordenes de compra rechazadas}}{\text{Ordenes de compra recibidas}} \times 100$$

Indicador 2:

- **Objetivo:** Controlar el porcentaje de daño de la mercancía recibida
- **Definición:** Consiste en determinar las piezas totales de la mercancía y las piezas que se dañaron o están incompletas
- $$\frac{\text{Nro de piezas dañadas}}{\text{Nro de piezas recibidas}} \times 100$$

Diagrama de flujo de las actividades de la operación de recibo basado en la metodología KANBAN.



Indicador 3

Objetivo: Controlar el número de piezas que se reciben

Definición: Se determina el porcentaje de piezas que se recibe en relación con las órdenes de compra

- $$\frac{\text{Nro de piezas contadas}}{\text{Nro de piezas recibidas}} \times 100$$

Indicador 4

Objetivo: Controlar los costos de operación del área de recibo

Definición: Consiste en controlar los costos operativos en relación al tiempo de operación

- $$\frac{\text{Tiempo de operacion (TO)}}{\text{Tiempo estandar de operacion (TE)}} \times \text{Costo total de operacion (CO)}$$

Estas son las variables y los indicadores que nos permitirán controlar y medir el nivel de desempeño del proceso del área de recibo donde anteriormente no existía un indicador y no se medía la capacidad de la operación y mucho menos los costos,

ETAPA 3. Medición de la toma de tiempos e indicadores establecidos

Teniendo las dos primeras etapas realizadas de la implementación del modelo *KANBAN* podemos realizar la toma de tiempos y medir el desempeño de la operación de recibo donde se presenta el siguiente esquema de la toma de tiempos.

Tabla 1 Toma de tiempos en la implementación de la metodología *KANBAN*

TOMA DE TIEMPOS CON LA IMPLEMENTACION DE LA METODOLOGIA KANBAN							
OBJETIVO:							
Realizar la toma de tiempos del área de recibo con la implementación del modelo Kanban determinando las variaciondes de los tiempos ademas del							
RECURSOS		1.- Cronometro (celular)	Turnos:	1ro y 2do			
		2.-hoja de registro bolígrafo	Encargado:	Jefe de operaciones			
Nro	Tiempo Estandar (TE)	Tiempo KANBAN (TK)	Diferencia de tiempo	Costo de operación			
1	5.3	5.9	0.6	\$ 1,337.59			
2	5.3	5.8	0.5	\$ 1,114.66			
3	5.3	5.8	0.5	\$ 1,114.66			
4	5.3	5.7	0.4	\$ 891.72			
5	5.3	5.4	0.1	\$ 222.93			
6	5.3	5.5	0.2	\$ 445.86			
7	5.3	5.6	0.3	\$ 668.79			
8	5.3	5.3	0	\$ -			
9	5.3	5.4	0.1	\$ 222.93			
10	5.3	5.3	0	\$ -			
11	5.3	5.1	-0.2	\$ 445.86			
12	5.3	5.2	-0.1	\$ 222.93			
13	5.3	4.9	-0.4	\$ 891.72			
14	5.3	5.1	-0.2	\$ 445.86			
15	5.3	4.8	-0.5	\$ 1,114.66			
Promedio		5.4	0.09	\$ 193.21			
Observaciones							
Como se puede observar al principio de la implementación los tiempos disminuyeron notablemente y de forma gradual esto quiere decir que el personal se está ajustando a la nueva metodología							

rango promedio a diferencia del caso de la variable (TO) en el cual hay una dispersión notable y los existe una diferencia entre cada toma de tiempo.

Relación de resultados de los costos de operación

En relación con los costos de operación e importante resaltar la disminución en relación con los costos que se generaban antes de la implementación de modelo basado en la metodología Kanban como se puede observar en la tabla 5 .

Como se observa en la tabla 5 anterior la disminución del costo, y el tiempo promedio de la operación el modelo de optimización kanban disminuyó considerablemente el costo de operación (CO)

Resultados de la gestión de la administración en relación con la metodología implementada.

El esquema anterior de toma de tiempos del área de recibo con el modelo de implementación basado en la metodología kanban se tomaron los tiempos con las mismas características que en el análisis de respuesta anterior, para la medición de los tiempos de operación en un lapso de tiempo de 15 días a diferencia del análisis de respuesta que se tomaron en 14 días. Con el objeto de validar el alcance del modelo de optimización basado en el *KANBAN* se desarrolló la comparación de los dos análisis en este caso la medición de los tiempos de la operación (ACTUAL vs *KANBAN*):

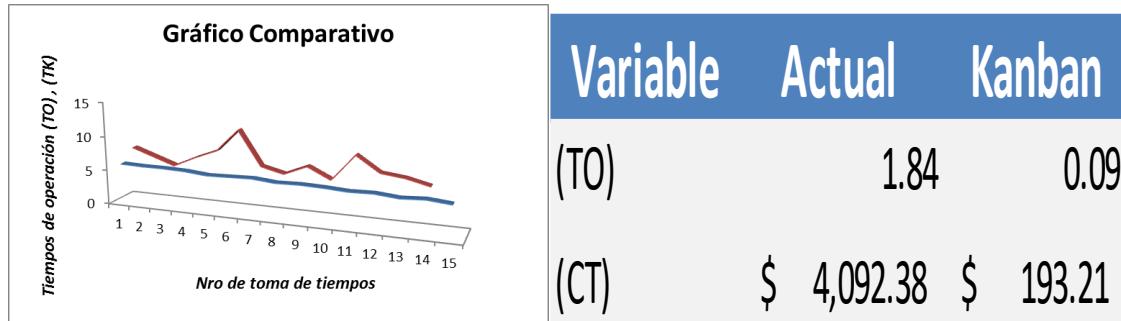
ETAPA 4. Análisis de resultados

En la *Grafica 3* se presenta la relación de tiempos de operación de las actividades en la recepción de materiales, los tiempos de operación (TO) y los tiempos de operación *kanban* (TK): Como se observa en la gráfica la diferencia de tiempos en relación con la implementación del modelo. Los tiempos de la variable (TK) redujeron drásticamente y se mantiene en un

La gestión de los recursos para poder realizar la operación se basa en una estructura organizada en todos los sentidos, ya que con el modelo de optimización mejoró la integración de todas las partes que operan las actividades en relación con la anterior administración los puntos que mejoraron son los relacionados con los parámetros plantados en el Análisis de resultados de la operación anterior y los puntos son las siguiente:

- Plan de estrategias de los recursos de la operación de recibo
- Personal capacitado para la ejecución de las actividades
- Todas las áreas integradas en las operaciones desde gerencia hasta el personal operativo
- Implementación de metodologías
- Establecimiento de indicadores de desempeño
- Estructura organizada con planes de gestión de las actividades

Gráfica 3. Comparación de las variables de toma de tiempos



Variable de tiempos de operación (TO) 

Tabla 5. Tiempos y costos de operación de la operación de Recibo.

Variable de tiempos de operación (TK) 

7. CONCLUSIONES

La implementación del modelo de optimización que se realizó en el Centro de Distribución de productos terminados, como resultado se disminuyó los tiempos y los costos de operación además de estandarizar las actividades desarrollando un plan estratégico de gestión de actividades, quitando los tiempos muertos por la mala gestión de las actividades donde no se controlaban los tiempos además que el personal operativo no estaban capacitado para la resolución de los problemas que surgían durante la operación.

La metodología Kanban permite establecer controles por proceso identificando las oportunidades que surgen dentro de la operación uno de los principios fundamentales de la metodología es la capacitación del personal operativo además del seguimiento y control de las actividades la retroalimentación del personal y la mejora continua.

En conclusión en este artículo se define que la metodología controla los procesos en los cuales existe un ciclo y actividades que son clave para cualquier operación en donde se fomente la mejora continua y se realicen los controles correspondientes en el proceso.

RECEIVED: SEPTEMBER , 2020.
REVISED: MAY, 2021.

REFERENCES

- ACEVEDO J.y URQUIAGA, G. (2001): **Gestion de la Cadena de Suministro** . Habana,s.e., pág. 5-10.
- ALVARADO, M., C. E. (2016): **Esquema logístico integral para operaciones de centro de distribucion en empresas al detalle (RETAIL)**: Mexico, Editorial IPN.
- ANIBAL, L. (2017): **Gestión Logística en centros de distribución, Bodegas y Almacenes**. (Spanish Edition): Editorial ECOE. México.
- BALLOU, R. H. (2004): **Logística: administración de la cadena de suministro**. Pearson Educacion, Mexico

- BEDOR CARPIO, D. E. (2016): **Modelo de gestión logística para la optimización de la empresa de cables** . Guayaquil Ecuador : Universidad Católica.
- BRAVO PANTOJA,S. J. (2017): **Diseño e Implementación de un Proceso Logístico para la Mejora en el Abastecimiento en la empresa INCEL S.A.** Santiago de Cali: Universidad de Buenaventura.
- CABRERA LINARES, A. I. (2014): **Propuesta de Mejora en los Procesos Logísticos de un Centro de Distribucion de una Empresa de tiendas convenientes mediante el uso de tecnicas de simulación.** Chile Universidad
- CANO P., (2015): **Modelo de gestion logistica para pequeñas y medianas en Mexico** . Tesis . México.
- CORNEJO ,M. F. L. (2017): **Propuesta de mejora para la optimizacion del desempeño del Almacen central de Franco Supermercado.** Peru : Arquepia.
- COUNCIL LOGISTICS (1992): Logistics Engineering and Management. New Jersey: Pentice-Hall. Council logistic Management. Website. <https://thelogisticsworld.com/web-summit/>
- GALVIS, N., (2016): Plan de mejoramiento de los procesos logísticos de la Distribuciones Farmacéuticas . Venezuela: Tesis . D. F. Website: https://www.ariesww.com/quick-quote-spanish?utm_term=cadena%20de%20suministro
- GAVIÑO, G. y COVARRUBIAS, H. (2020): Análisis de técnicas formales en operaciones de pedido en un CEDIS 3PL de productos terminados. **Revista de Investigación Operacional** 41, 326-343.
- MARTÍNEZ PEDRÓS, A. M. (2005): **La elaboración del plan estratégico y su implantación a traves del cuadro del mando integral** . Ediciones Díaz de Santos, Mexico.
- RODRIGUEZ, J. A. (2017): **Estrategias para Optimizar los Sistemas de Distribución de los Operadores Logísticos Integrales de la Ciudad de Bogotá, Colombia.** Bogotá.
- VILANA, J. R. (2011): **La Gestión de la Cadena de Suministro.** Chile. Escuela de Organización Industrial.