

PROPUESTA DE MEJORA PARA EL CONTROL DE INVENTARIOS EN UNA
CADENA DE RESTAURANTES DE COMIDAS RÁPIDAS POR MEDIO DE
CÓDIGOS DE BARRAS

DIANA CAROLINA GUTIERREZ GONZALEZ

STEPHANY RIVILLAS LÓPEZ

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA CATÓLICA LUMEN GENTIUM

FACULTAD DE INGENIERIA

INGENIERÍA INDUSTRIAL

SANTIAGO DE CALI

2015

PROPUESTA DE MEJORA PARA EL CONTROL DE INVENTARIOS EN UNA
CADENA DE RESTAURANTES DE COMIDAS RÁPIDAS POR MEDIO DE
CÓDIGOS DE BARRAS

DIANA CAROLINA GUTIERREZ GONZALEZ

STEPHANY RIVILLAS LÓPEZ

Trabajo de grado presentado para optar al título de Ingeniería Industrial

Asesor

ARMANDO AGUIRRE

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA CATÓLICA LUMEN GENTIUM

FACULTAD DE INGENIERIA

INGENIERÍA INDUSTRIAL

SANTIAGO DE CALI

2015

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del jurado

Firma del jurado

Cali, 02 de diciembre de 2015

DEDICATORIA

Diana Carolina Gutiérrez Gonzalez

A mi madre Janeth Gonzalez por haberme acompañado durante todo este proceso, por ofrecerme sus sabios consejos, sus valores, por confiar siempre en mí y entregarme su más sincero amor. Gracias por tu constancia y perseverancia ante tantos tropiezos en el camino y alentarme de que si se puede!! Te amo.

A mi padre Anibal Gutiérrez por su apoyo incondicional y ser un ejemplo de superación personal sin importar las circunstancias de la vida, por la paciencia y acompañamiento constante y consejos oportunos durante esta gran etapa de aprendizaje. Te amo papi.

A mis hermanas Angie y Ana María Gutiérrez porque son mi motivación constante, mi razón y mi motor más importante para cumplir este logro y luchar por más. Por ellas y mis padres me seguiré preparando y creciendo, destacándome por ser una persona de bien y poder así ofrecerles un mejor futuro, estable y seguro.

Stephany Rivillas López

A Dios por darme vida y fortaleza para llegar hasta el final de mi carrera, superando cada obstáculo que en el camino se presentara.

A mis padres Jorge Rivillas y Angela López por brindarme un apoyo incondicional durante toda mi vida, haciéndome sentir capaz de lograr todo lo que me proponga. A ellos por enseñarme la importancia de la responsabilidad, la perseverancia y muchas cosas más que me permitieron llegar a la meta.

A mi hermana Daniela Rivillas López por ser uno de mis motores en esta vida que me impulsan a seguir adelante con la intención de mostrar un excelente camino para lograr los objetivos.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a nuestro director de trabajo de grado Armando Aguirre, quien con sus conocimientos y experiencia nos guio y acompaño durante todo el proceso.

A nuestros compañeros de estudio y trabajo quienes estuvieron dispuestos a ofrecernos su ayuda y colaboración.

A nuestro director de programa Daniel Moreno por su constancia y compromiso con el grupo para lograr esta meta.

A nuestros familiares por su respaldo y acompañamiento durante toda la carrera.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	14
1 EL PROBLEMA.....	15
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	15
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	15
1.3 SISTEMATIZACIÓN DE LA SOLUCIÓN	15
2 OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN.....	17
2.1 OBJETIVO GENERAL	17
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
2.3 JUSTIFICACIÓN.....	17
3 MARCO REFERENCIAL.....	19
3.1 MARCO CONTEXTUAL	19
3.2 MARCO TEÓRICO	20
3.2.1 Gestión óptima de los inventarios en restaurantes	23
3.2.2 GS1 DataMatrix	25
3.2.3 Identificación por radiofrecuencia (RFID).....	26

3.2.4	Diseño de un modelo de gestión de inventarios para la empresa importadora de vinos y licores global Wine and Spirits Ltda.....	27
3.2.5	Diseño de un sistema de gestión de compras, inventarios y almacenamiento para la selección de comedores y cafetería de la división de bienestar universitario de la Universidad Industrial de Santander	28
3.2.6	Controles para el mejoramiento de inventario en la empresa Carnes Frías Enriko	29
3.2.7	Propuesta de mejoramiento para el manejo de inventarios de materia prima en una empresa de confecciones	30
3.2.8	Diseño de un plan de mejoramiento para la gestión y control de inventarios de la empresa distribuidora ferretería internacional	31
3.3	MARCO CONCEPTUAL	32
4	METODOLOGÍA	34
5	DIAGNÓSTICO	35
5.1	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE INVENTARIO	35
5.2	COSTOS DE PERSONAL PARA EL PROCESO ACTUAL	37
6	PRODUCTOS	40
6.1	PRODUCTOS CRÍTICOS	40
6.2	PRODUCTOS CONTROLABLES Y NO CONTROLABLES	41
7	PROPUESTA DE MEJORA	43
7.1	OBJETIVO	43

7.2	DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN	44
7.2.1	Operador.....	45
7.2.2	Apertura y administración de garantías	46
7.2.3	Mantenimientos Preventivos.....	46
7.2.4	Ubicación y administración de equipos de soporte	47
7.3	PRODUCTOS PROPUESTOS PARA LA SOLUCIÓN	47
7.3.1	GS1 DataMatrix	47
7.3.2	Equipo móvil MC3000 de Motorola.....	51
7.3.3	Zebra P4T / RP4T – Impresora portátil de transferencia térmica.....	53
7.4	PROCESO DE INVENTARIO DESPUÉS DE MEJORA	53
7.5	BENEFICIOS	55
8	ESTUDIO DE COSTOS	57
9	CONCLUSIONES	59
10	BIBLIOGRAFÍA	61

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Costos del proceso de inventarios actual. Fuente: Propia	37
Tabla 2 Productos controlables y no controlables. Fuente: Restaurante estudiado.	41
Tabla 3 Costos del proceso de inventario con mejora. Fuente propia	55
Tabla 4 Inversión inicial de la solución de movilidad. Fuente propia.....	57

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Proceso de codificación. Fuente Compunet	44
Figura 2 Códigos GS1 DataMatrix. Fuente: GS1 Argentina.....	47
Figura 3 Equipo Móvil MC3000 Motorola. Fuente: Motorola Solutions.	52

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 Productos del restaurante.....	63
--	----

RESUMEN

El concepto de gestión de inventarios ha empezado a tomar un importante papel dentro de toda compañía. Lo que crea la necesidad en el restaurante de comidas rápidas estudiado, de optar por medidas correctivas que permitan encontrar solución a falencias en el manejo de un activo tan indispensable como lo es el inventario.

Se busca hacer un análisis del proceso de gestión de inventarios en el restaurante, para detectar deficiencias que se traducen en pérdidas económicas. Es importante tener en cuenta que el manejo y control de productos requiere de prácticas estrictas y exactas, para contar con datos reales que permitan tomar decisiones estratégicas en el momento de una planeación. Estas buenas prácticas garantizaran procesos adecuados que permitan aumentar la productividad del personal llevando al restaurante a ser competitivo

Por esta razón se propone al restaurante realizar su proceso de inventario por medio de una solución de movilidad como códigos de barras, los cuales le permitirá una exactitud en sus datos, trazabilidad de sus productos y realizar sus pedidos de manera que logre satisfacer la demanda sin tener que incurrir en gastos adicionales.

Palabras clave: Optimizar, inventario, sistematizar, productividad, competitivo.

Abstract

Inventory management has started to become a very important process for the overall functioning of a company. The need for this protocol was what caused the studied restaurant to opt for corrective measures to find a solution to shortcomings in the management of a key asset such as inventory.

The goal is to analyze the current process used for inventory management in the restaurant, this will help us to identify current gaps and deficiencies that result in economic losses. It is important to note that product management and control requires strict and accurate procedures that allow for exact/precise data. This data and information is used to make strategic decisions at the time of planning therefore accuracy is of vital importance. Aligning current processes to best practices guarantees an increase in staff productivity, further making the restaurant more competitive in the market.

As a result, it is best if the restaurant runs inventory processes through a mobility based solution such as one that uses bar codes. This will allow for higher accuracy, lower margin of error, traceability of products, as well as to place orders in a prompt and organized manner, better satisfying demand without incurring any additional costs.

Key words: Optimize, Stocktaking, systematize, productivity, competitive.

INTRODUCCIÓN

El control de inventarios es un proceso crítico que toda empresa tiene que tener en cuenta dentro de su estrategia y gestión para llevar un control adecuado. Un nivel de inventarios inadecuado puede representar desorden y pérdidas para una compañía.

Gracias al avance de la tecnología, la gestión de los inventarios se ha convertido en una tarea menos tediosa, tratando de evitar los errores humanos y estandarizando procesos dentro de esta actividad. Hoy en día se hace necesario que todas las empresas se actualicen y se adapten a los cambios para garantizar permanencia en el mercado.

Las empresas pueden ahora tener claro cuáles y cuántas son sus existencias en inventario, pueden tener un control de pedidos y una buena rotación. Sin embargo, debido a observaciones y experiencias, se ha detectado que los restaurantes no cuentan con controles de inventarios sistematizados.

El presente trabajo tiene como finalidad investigar el proceso de inventario que realiza un restaurante de cadena de comidas rápidas en la ciudad de Cali y determinar cuáles son las falencias durante su proceso, representadas en pérdidas económicas. Es importante tener en cuenta que el control de alimentos, principalmente, debe estar vigilado por procesos claros y modernos que permitan brindar máxima calidad a los productos finales. Después de este análisis se brindará una propuesta que permita mejorar y volver eficaz la gestión de los inventarios.

1 EL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Todo restaurante cuenta con un activo bastante importante como es el stock que pueden tener almacenado en bodegas. El propósito fundamental del inventario es proveer a la compañía de materiales necesarios para el funcionamiento acorde y coherente dentro del proceso de producción y afrontar la demanda en medida exacta.

Debido a la cantidad de costos que un inventario representa, como el personal necesario para realizarlo, la rotación, el transporte y almacenamiento, no tener un buen control de estos es una de las razones por la cual un restaurante puede presentar pérdidas económicas debido a pérdidas de materiales y tiempo.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál debe ser el proceso en los restaurantes para realizar un control efectivo de inventarios que permita mejorarlos?

1.3 SISTEMATIZACIÓN DE LA SOLUCIÓN

- ¿Cuál es el diagnóstico del control de inventarios en el restaurante a estudiar, de la ciudad de Cali?

- ¿Qué características de los productos críticos, se deben tener en cuenta para seleccionar el método de control de inventarios?
- ¿Cuál es la posible solución que permita llevar el control de los inventarios de una manera óptima?

2 OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

2.1 OBJETIVO GENERAL

Proponer un nuevo proceso para el control de inventarios en un restaurante de comidas rápidas en la ciudad de Cali por medio de códigos de barras.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer el diagnóstico del control de inventarios en un restaurante de comidas rápidas de la ciudad de Cali.
- Identificar las características de los productos críticos para determinar un mejor método de control.
- Entregar una propuesta para la optimización del control de inventario en el restaurante.

2.3 JUSTIFICACIÓN

Los inventarios representan para las compañías un activo fijo bastante importante por el gran impacto que genera en temas de costos, debido al alto nivel de inversión que se requiere para su almacenamiento, mano de obra, mantenimiento, daño, obsolescencia y hurto. Lograr tener un control de estos aspectos incrementará las utilidades de la empresa, permitiendo competir frente al mercado.

Por un lado, una empresa podría tratar de reducir costos mediante la disminución de los niveles del inventario disponible, por otro lado la escasez frecuente del

inventario, a lo cual se conoce como faltante, genera insatisfacción en los clientes. Por ello las compañías deben lograr un equilibrio entre los niveles alto y bajo de inventario. (Render, Stair, & Hanna, 2006)

Lo ideal entonces es tener un nivel de inventario que permita satisfacer las prioridades competitivas con mayor eficiencia, sin pensar en cumplir todas las demandas o reducir al máximo nivel los inventarios.

El control de inventarios es parte fundamental para la toma de decisiones estableciendo planes de acción que permitan cumplir las estrategias propuestas por la compañía.

El restaurante a estudiar realiza todo su proceso de inventario de manera manual, lo que puede generar errores humanos en el momento de tomar los datos y luego ingresarlos al sistema brindando información incorrecta, lo que puede llevar a tomar decisiones no tan acertadas. Por esta razón se le hace necesario al restaurante contar con un sistema automatizado que le permita una gestión segura de sus inventarios, reduciendo al mínimo los errores humanos, elevando así los niveles de productividad.

3 MARCO REFERENCIAL

3.1 MARCO CONTEXTUAL

La investigación a realizar, está enfocada en un restaurante que hace parte de una cadena de 11 restaurantes de comidas rápidas en la ciudad de Cali con el propósito de analizar los inventarios dentro de él y poder minimizar errores humanos o procesos muy largos, logrando reducir costos.

Se enfocará la investigación en este restaurante por su alto número de ventas, lo que significa grandes ingresos. Por otro lado cuentan con una gran cantidad de productos que hacen que su proceso de inventario lleve mucho tiempo. Condiciones que le permitirán adquirir una solución que sistematice su proceso de inventario.

El proceso de inventario que será analizado dentro del restaurante tendrá como referencia los procesos dentro de restaurantes en Colombia como: Andrés Carne de Res, Pizza Archie's, Restaurante Wok, Don Jediondo Parrilla, J & C Delicias, Il Forno, Café y Crema Monserrate, La Hamburguesería, Buffalo Wings, Spoleto Culinaria Italiana, Karen's Pizza, El Rancho de Jonás, Toy Express, La Arepería, Pizza Hut, Dominos Pizza, Kentucky Fried Chicken (KFC), Burger King, Subway, Wendy's, Taco Bell, Papa John's.

Más de 23.000 empresas en el país el 95% de ellas pyme, usan código de barras para identificar de forma única millones de artículos que son utilizados en todas las industrias y los cuales pueden ser intercambiados no solo en Colombia sino en todo el mundo. (Laboral, 2015) La necesidad de hablar un mismo lenguaje dentro de toda compañía, hace que soluciones como estas se posicionen en el mercado con buen impacto.

Son pocos los estudios encontrados con respecto al manejo de inventarios en restaurantes por medio de soluciones móviles. Sin embargo hay empresas pertenecientes al sector de alimentos que han evolucionado sus procesos apostándole a invertir en innovación para aumentar su rentabilidad. Entre estas podemos mencionar a Chocolisto como primer producto marcado con códigos de barras en Colombia, con el propósito de guardar, administrar y proteger toda la información en su cadena productiva. (Laboral, 2015)

3.2 MARCO TEÓRICO

El desarrollo conjunto de las teorías de inventarios y la aplicación de las matemáticas y la estadística se inició desde los años 50 cuando la Oficina de Investigación Naval de California destinó recursos para la investigación en el área. (Girlich & Chikan, 2011)

La gestión de inventario dentro de cualquier compañía es un factor muy importante para llevar un control estratégico de los bienes o productos con los que se cuentan o no. Este es un proceso en el que muchas veces no solo se centra en el registro físico de los productos existentes, sino en tener en cuenta también factores como el dinero invertido, la variación del dinero en el tiempo, todos los costos asociados al mantenimiento, transportes, administración, entre otros.

Los inventarios son materiales que hacen parte de un patrimonio o capital de una organización, por tal razón debe tratarse con un especial cuidado puesto que en muchas ocasiones este se encuentra ocioso generando más costos que ganancias.

La variabilidad de la demanda y de los tiempos de suministros son dos aspectos que inducen un grado de dificultad mayor a los modelos de gestión de inventarios ignorados en la industria nacional, bien sea por desconocimiento o limitaciones de

recursos (Gutierrez & Vidal, 2007). Según esto es importante implementar una metodología que permita dar un manejo a los cambios de la demanda, moldearse a los tiempos de suministros y establecer políticas en conjunto para los inventarios.

Algunas de las estrategias que permiten llevar un mejor control en los inventarios se encuentran las siguientes:

- Los sistemas de pronósticos de demanda que permitan estimar con precisión la variabilidad del consumidor sobre cada ítem que se tenga almacenado.
- La medición adecuada de los Lead Time.
- La implementación de la clasificación ABC para establecer prioridades en el manejo de los productos almacenados.
- Determinar los lugares óptimos dentro de la cadena de suministro donde se tendrán las existencias y el nivel adecuado de las mismas.
- Considerar el ciclo de vida de los productos existentes para no tener pérdidas financieras y poder utilizarlos en el momento que es.

Finalmente el propósito de los inventarios será el de prever a la empresa de materiales adecuadamente y obtener flexibilidad en todos los procesos de producción. Facilitar los procesos de compras y de reabastecimiento teniendo en cuenta las actuales existencias en bodega y por ende poder satisfacer cambios previstos en la oferta y demanda.

Cada industria enfrenta situaciones propias y características específicas en lo que se refiere a la decisión de cómo y cuándo reaprovisionar su inventario. Sin embargo, la problemática es similar en la mayoría de los casos, por lo que un ejemplo genérico nos puede ayudar a aclarar conceptos básicos y ayudarnos a decidir la mejor estrategia de reposición de inventario. (ITESCAM, LRM CONSULTORIA LOGISTICA, 2010).

Muchas veces en todas las compañías existe este problema de no saber cuánto pedir o cuanto deberá ser mi siguiente reaprovisionamiento de tal manera que pueda satisfacer la demanda y no tener que preocuparme por inconsistencias como falta de productos. En algunos restaurantes de comidas rápidas, se presenta este caso, se quedan cortos de producto y no tienen más que ofrecerle al cliente sino otro tipo de comida que pueda reemplazar el producto que quiere consumir. Por esta razón es necesario pronosticar de manera correcta la cantidad de producto a reabastecer, teniendo en cuenta la capacidad del espacio a almacenar y poder darle un buen control a ese inventario y también los picos de alta demanda de ellos para satisfacer completamente al consumidor.

Esta gestión se puede realizar mediante la implementación de códigos de barras que son etiquetas electrónicas leíbles pegadas a los productos o contenedores, que permiten obtener la información On-line con exactitud y confiabilidad, al acercarse a los lectores.

También pueden ser utilizados los sistemas de RFID, nueva tecnología para la identificación de objetos a distancia sin necesidad de contacto, ni siquiera visual. Se requiere lo que se conoce como etiqueta o tag RFID que consiste en un microchip que va adjunto a una antena de radio y que va a servir para identificar unívocamente al elemento portador de la etiqueta. (Toro L. M., 2007)

El código de barras puede ser aplicado a través de la cadena de suministro y la logística, en procesos tales como el aprovisionamiento/compras, la gestión de almacenes, administración de inventarios, producción, transporte, distribución y el cliente. Adicionalmente, se debe indicar que su configuración y utilización puede variar según las necesidades y características de las empresas o cadena de suministro y los impactos en productividad a generar. (CORREA, 2010)

Estas herramientas de identificación han logrado permitir que todos los procesos al interior de una compañía sean más efectivos y seguros a la hora de controlar la trazabilidad de todos sus productos, la preparación de sus pedidos, gestión de

inventarios, distribución y transporte en toda la cadena de suministros. Garantizando así un flujo de información seguro y concreto acerca de la materia prima con la que cuenta o no en sus almacenes una empresa, minimizando errores por el mal ingreso de los datos a la plataforma de control.

3.2.1 *Gestión óptima de los inventarios en restaurantes*

El principal proceso crítico en un restaurante de comidas rápidas es mantener un eficiente control de inventarios, debido a la falta de registro de sus productos y mala gestión de estos en el almacén ocasionando que la utilidad disminuya. Es por eso que es de vital importancia conocer sus inventarios y saber administrarlos.

El crecimiento constante del mercado exige tener un control máximo de información por medio de un sistema de búsqueda que les permita llevar la trazabilidad de sus inventarios, garantizando así una excelente gestión. Este proceso implica cierta cantidad de decisiones, que llevan a lograr un excelente desarrollo del proceso, en el momento de saber cuándo pedir, que cantidad y a quien hacerlo. Lograr satisfacer las necesidades de los clientes en el momento adecuado, puede hacer competitiva a la empresa.

Las diferentes franquicias de comidas rápidas llevan una gestión de sus inventarios con respecto a manuales que describen el volumen del stock que necesitan para poner en funcionamiento el establecimiento, definiendo la mejor manera de manejar los diferentes materiales para cada tarea y la forma de aprovisionarse de ellos.

El éxito de todo restaurante depende de la rapidez en que entregan sus productos al cliente final, lo que implica que detrás de esto el proceso se realice de manera

efectiva, teniendo en cuenta tiempos y cantidades de inventario que permitan cumplir con la necesidad.

A continuación se mencionaran 10 claves que permitirán llevar una buena gestión de stock dentro de los restaurantes de comidas rápidas:

1. Existencia de un manual técnico de productos y servicios que facilita la gestión y manejo de los mismos.
2. Los materiales se piden una vez a la semana al centro de aprovisionamiento respectivo.
3. Todos los días se revisan los inventarios, esencialmente los productos críticos que son aquellos perecederos, con el fin de tener control de los materiales que se están consumiendo y saber si existe armonía y ritmo en las entradas, procesos y salidas.
4. Se realiza un inventario semanal, que constituye la base para hacer los nuevos pedidos; para determinar el abastecimiento de los insumos en general se hace un inventario mensual, el cual incluye bienes perecederos y no perecederos, y productos de limpieza.
5. Las franquicias de comida cuentan con un depósito donde se almacenan productos secos, un depósito de refrigerio para las verduras y un congelador para carnes y pollos. Todos los materiales tienen una durabilidad medida en días y horas en función de la calidad del producto.
6. Si por cualquier causa se llega a quedar algún producto, debe ser desechado en atención de la calidad.
7. Se efectúa un monitoreo constante de los productos vendidos, lo que permite ser competitivo entre las diferentes franquicias de comida rápida. Con esa información se establecen los estándares en cuanto al tamaño, composición, empaque y presentación de los productos para lograr un control cuantificable de los mismos.
8. El tiempo estándar establecido para la preparación del servicio es uno de los elementos que define el éxito de la franquicia e incide en la administración de

los inventarios, los cuales son diariamente monitoreados. Para controlar el agotamiento del inventario, se aplica el índice de rotación el cual refleja cuán a menudo los pedidos no son cumplidos como consecuencia de no tener materiales en inventario.

9. Una meta clave en la administración de inventarios es maximizar la rotación mientras se minimiza el agotamiento, que es el factor más importante de los procesos de producción de manufactura para disminuir el tiempo “sin valor agregado” que se asocia a la terminación de un producto y, por lo tanto, para reducir el nivel de inventarios.

10. El sistema de registro del inventario que se utiliza es el Perpetuo o Permanente, que es aquel en donde el negocio mantiene un registro continuo de cada artículo del inventario. De esta manera, pueden mostrar las existencias disponibles en cualquier momento, además son útiles para preparar los Estados Financieros mensuales o en cualquier período. (Entrepreneur, 1969)

Todo el proceso de gestión de stock debe reflejar información veraz para así poder establecer medidas de prevención que permitan contrarrestar las posibles falencias que presente el sistema de control de inventarios. Con esta información también es posible establecer tiempos de entrega a los clientes, maximizar los recursos económicos de las empresas, disminuir los costos de compra de los artículos en tiempos externos a los estipulados con el proveedor y disminuir el costo de almacenamiento de cada producto.

3.2.2 GS1 DataMatrix

Es un código de barras bidimensional que permite la generación de un gran volumen de información, en un tamaño reducido, generando una alta fiabilidad en la lectura de todos sus datos, ya que cuenta con un sistema de corrección de

errores. Este código está formado de celdas de color blanco y negro, formando una figura cuadrada o rectangular. Cada celda representa un bit de información.

El GS1 DataMatrix tiene varios usos, entre esos se encuentran:

- Identificación y control de partes
- Control y prevención de productos en expiración
- Marcado de componentes para control de calidad.
- Los componentes individuales son marcados identificando al fabricante, fecha de fabricación y número de lote, etc.

3.2.3 Identificación por radiofrecuencia (RFID)

Este sistema permite la captación de la información de los productos en tiempo real y minimiza los errores en la identificación y los errores humanos, este proceso ofrece como ventaja, la rapidez de ingreso de los productos, conociendo la trazabilidad de estos en toda la cadena de suministro y en las bodegas de almacenamiento pudiendo así tomar decisiones en tiempo real.

La implementación del sistema RFID conlleva altos costos para su ejecución, por los tags o etiquetas, la capacitación del personal y la reestructuración de los procesos. Pero la gestión de inventarios por medio de esta tecnología mejoraría la trazabilidad de los productos, actualizándolos en tiempo real e ingresando automáticamente toda la información sobre los insumos y poder hacer más fácil el control de stocks dentro de cualquier compañía, puesto que se sabe con más seguridad la cantidad de producto con el que se cuenta.

3.2.4 Diseño de un modelo de gestión de inventarios para la empresa importadora de vinos y licores global Wine and Spirits Ltda.

El propósito del trabajo de grado realizado por David González Torrado y Germán Sánchez Barajas de la Universidad Javeriana de Bogotá D.C en el año 2010, para optar por el título de Ingeniero Industrial, consistió en diseñar un modelo de gestión de inventarios para la empresa importadora de vinos, con el objetivo de resolver el problema de desabastecimiento de sus productos, la falta de rotación y mucha acumulación de ellos y que han venido generando altos niveles de demanda insatisfecha.

El modelo de gestión de inventarios, se realiza con el fin de mejorar toda la parte operacional de la empresa, la distribución de sus productos y la nacionalización de la mercancía para la comercialización dentro del país, además de minimizar los grandes gastos financieros, por medio de la elaboración de pronósticos que van desde las próximas compras o pedidos hasta la distribución como tal de sus productos. El análisis se realiza a los problemas más relevantes de la empresa en cuanto a los datos del volumen de ventas y demanda insatisfecha

El modelo de pronóstico Winters, se utilizó como una herramienta que optimizará los procesos que se generan desde la toma de decisión de órdenes de compra, siguiendo cada uno de los eslabones de la cadena de suministro y por ende conocer el desabastecimiento y existencia de roturas en inventario, causas que generaron los altos niveles de demanda insatisfecha. El sistema de inventarios propuesto se estructura principalmente por tres procesos de la cadena de suministro: Gestión de órdenes de compra, nacionalización de la mercancía y distribución regional de la mercancía.

Después de analizar las ventas que se dejaron de hacer y la gestión de órdenes de compra mal pronosticadas, se realizó un análisis del sistema de inventario

donde la gerencia estableció en una de sus políticas tener un inventario de seguridad de 2 meses en sus bodegas de consumo, esto por medio de la gestión de órdenes de compra que permite evitar la acumulación de inventario, donde la nueva orden de compra tiene en cuenta el inventario final del mes anterior al mes de la venta. (Bajaras, 2010)

3.2.5 Diseño de un sistema de gestión de compras, inventarios y almacenamiento para la selección de comedores y cafetería de la división de bienestar universitario de la Universidad Industrial de Santander

El trabajo realizado por Carlos Fernando Mantilla Peña para optar por el título de Ingeniero Industrial de la Universidad Industrial de Santander en el año 2010, está enfocado en diseñar un sistema de gestión, de compras, inventarios y almacenamiento para la parte de comedores y cafetería de la Universidad Industrial Santander. En estos dos espacios de la institución se ofrecen diferentes servicios, el comedor, está dirigido para los estudiantes de bajos recursos que cumplan con ciertos requisitos, donde se presta el servicio de desayuno, almuerzo y comida, mientras que en la cafetería de bienestar universitario se ofrecen almuerzo corrientes y económicos que se preparan en la cocina, además de vender productos de lonchería donde la sección de comedores y cafetería han informado tener problemas de control sobre sus inventarios.

Los procesos que se tuvieron en cuenta para poder empezar a darle manejo a la parte de inventario fue conocer la política de manejo de solicitud de pedidos, el control de traslado interno de los productos y el método para pronosticar la demanda, que en este caso se utilizaron por técnicas históricas, los cuales son eficaces en corto plazo, entre esos están: regresión lineal, promedio móvil simple y exponencial aminorado.

El modelo de pronóstico promedio móvil simple y el exponencial aminorado se utilizaron para evaluar los promedios diarios de ventas por semana de los almuerzos corrientes, económicos y combos saludables, donde se encontraban registradas dichas ventar en un software X-POS y poder así tener un control sobre las cantidades en inventario. (Peña, 2010)

3.2.6 Controles para el mejoramiento de inventario en la empresa Carnes Frías Enriko

El trabajo de investigación es realizado por Luz Carime Tenorio Torres, para optar por el título de contadora pública en la Universidad Autónoma de Occidente en el año 2010, cuyo objetivo es realizar un análisis sobre el manejo de sus procesos e inventario, con el propósito de mejorar eficientemente cada una de las etapas de la empresa que van desde entregar un producto terminado hasta lograr la satisfacción total del cliente y por ende minimizar riesgos a errores por mal uso de información sobre los inventarios, al tener grandes diferencias, los cuales afectan el costo del producto e impiden contar con datos seguros sobre lo que se tiene almacenado.

Después de realizar un diagnóstico tanto interno como externo en la empresa carnes frías Enriko, detectaron falencias en varias etapas de su proceso productivo, entre esas están la recepción y almacenamiento de la materia prima, en el proceso de producción y empaque, de almacenamiento y despacho, además de sus procesos de facturación.

Propone una reestructuración en cuanto al suministro de la información que se presentan en las minutas, sobre los conteos que se realizan en las bodegas, donde alteran los resultados, exponiendo a la empresa a enfrentar altos costos de producto perdido y no poder satisfacer su demanda. Esta propuesta abarca las

áreas de producción, donde el responsable de la información es el digitador de producción, bodega (almacenista), empaçado (producto) y bodega de producto terminado siendo el responsable el digitador del cierre de órdenes de producción, para luego pasar a verificación y comparación de la información y las ordenes emitidas por el jefe de producción. (Torres, 2010)

3.2.7 Propuesta de mejoramiento para el manejo de inventarios de materia prima en una empresa de confecciones

Esta investigación fue realizada por Sebastián Mendoza Castaño y Daniel Mosquera Maya en el año 2013 para optar por el título de Ingeniero Industrial de la Universidad Icesi en una empresa llamada Manutex dedicada a la producción de vestidos de baño y ropa deportiva, donde utilizan una política de producción “make-to-order” (MTO), que consiste en pedir únicamente la materia prima requerida para realizar algún producto por pedido, además de tener en cuenta las existencias de ese mismo material en bodega.

Esta empresa ha logrado penetrar el mercado internacional y por ende sus pedidos aumentan, por esta razón el manejo de sus inventarios se ha dificultado ya que han solicitado nuevos material sin darse cuenta que ya lo tenían almacenado y desperdician tiempo valioso por su conteo.

Manutex adquirió un software llamado DSI Moda, la cual cumplía con cada uno de sus objetivos, además de abordar la parte administrativa, financiera y de producción. Este software permite que a la hora de ingresar la materia prima el usuario está en la capacidad de introducir el número de referencia, la cantidad, el rendimiento de la tela, el ancho del rollo y el número del rollo. Para obtener mejores resultados ese software deberá cumplir ciertos indicadores de rendimiento como la rotación de inventarios, tiempo en consolidar la existencia de materia

prima, vejez de materia prima, rotura de stock de materia prima no planificada y número de ordenes manuales.

Al evaluar los resultados sobre la implementación de software se pudo encontrar un buen acople en el área contable y de nómina, reflejando rápidos resultados en el área de producción, específicamente en el control de inventario de sus materias primas. (Maya, 2013)

3.2.8 Diseño de un plan de mejoramiento para la gestión y control de inventarios de la empresa distribuidora ferretería internacional

Este trabajo fue realizado por Ayda Canedo Flórez y Milton Leal Acosta para optar por el título de Administradores Industriales de la Universidad de Cartagena en el año 2014, cuyo propósito es diseñar un plan para mejorar el sistema de inventario en la distribuidora ferretera internacional RED DIFEI, donde existen fallas en sus registros, ya que desconocen las existencias en su almacén y ajustan los datos cada vez que despachan cierto producto y así mismo saben cuánto queda en existencia.

Para diseñar el plan de mejora inician con un análisis de las cantidades vendidas por productos, seguido de la clasificación de los mismos con base en su rotación, seguido de un rediseño de la distribución en el almacén, finalizado con el diseño de indicadores y políticas que permitan llevar un control sobre todos sus procesos.

En esta investigación se utiliza el método de clasificación ABC para poder darle un buen manejo a los inventarios de la distribuidora, la cual permite identificar los materiales más críticos y así poder establecer procedimientos de control sobre cada producto, además de realizar una nueva distribución física para que el

proceso de almacenamiento sea más eficiente, facilitando el control de información que permita encontrar los productos rápidamente. (Acosta, 2014)

3.3 MARCO CONCEPTUAL

- **Abastecimiento:** Conjunto de actividades que permite identificar los bienes que se requieren para realizar las operaciones de forma adecuada y eficiente. En este caso de fuentes externas.
- **Alimentos perecederos:** Son aquellos alimentos que comienzan su descomposición de manera muy rápida y sencilla, determinado por factores como la temperatura, la presión o la humedad.
- **Código de barras:** Es una representación gráfica con líneas paralelas verticales de diferente grosor y espacio entre ellas, el cual permite reconocer y guardar información sobre un producto, conocer la trazabilidad de este en toda la cadena de suministro, fecha de vencimiento, número de lote, entre otro tipo de formación. La lectura del código de barras en un artículo se realiza por medio de un dispositivo electrónico.
- **Datamatrix:** Es un código de datos 2D, que permite la generación de gran cantidad de información, fiabilidad de su contenido y reduce al máximo los errores posibles, los corrige.
- **Demanda:** Cantidad de productos que pueden ser adquiridos y son deseados por un consumidor o un grupo de consumidores
- **Gestión de almacén:** Proceso que trata la recepción, almacenamiento y movimiento dentro de un mismo almacén hasta el punto de consumo de cualquier material.
- **Gestión de inventario:** Organizar, planificar y controlar el conjunto de stock. Regula el flujo de entradas y salidas del stock.

- **Inventario:** Es todo aquello recurso físico con el que cuenta una organización y que representa uno de los activos más importantes para ella.
- **Lead Time:** Tiempo de entrega que se establece para el proceso de reabastecimiento.
- **Movilidad:** La movilidad empresarial hace referencia a proporcionar a la empresa y a los trabajadores las herramientas tecnológicas para ejecutar procesos en cualquier momento, desde cualquier lugar.
- **Optimizar:** Planificar una actividad para obtener mejores resultados.
- **RFID:** Es una tecnología que permite la captación de productos de manera automática y guarda los datos sobre ella, todo esto por medio de ondas de radio frecuencia.
- **Tag:** Son unas etiquetas que se adhieren a los materiales o artículos que permite guardar todo tipo de información de ella y responde por medio de una radiofrecuencia desde un emisor-receptor RFID.
- **Trazabilidad:** Procedimientos que permiten seguir el proceso de evolución de un producto en cada una de sus etapas.
- **Sistematización:** Establecimiento de un sistema u orden que tienen por objetivo permitir obtener los mejores resultados posibles de acuerdo al fin que se tenga que alcanzar.
- **WMS (Warehouse Management System):** Es un sistema de administración de bodega que reduce el tiempo de espera limitando los movimientos del inventario y mejorando la ubicación de estos, dándole más crédito a un ambiente puntual. (Marchant, 2012)

4 METODOLOGÍA

En el presente trabajo se busca realizar un análisis del proceso de control de inventario en un restaurante de comidas rápidas, con el fin de reconocer procedimientos que pueden ser mejorados para tener mayor utilidad y mejorar la productividad del personal.

Gracias a la experiencia laboral obtenida en el restaurante, se logró evidenciar y recopilar información necesaria para describir este proceso de control. Después de tener el proceso claro y plasmado se realiza un diagnóstico del tiempo y los costos involucrados en este, para así identificar las falencias existentes que generan deficiencia en el proceso.

Teniendo en cuenta la información ya obtenida y las características de los productos manejados por el restaurante y sus variables críticas, como temperatura y forma de manejo, se identifican oportunidades de mejora para la metodología de control de inventarios que contribuya a la optimización del proceso.

Con todos los datos e información recolectada y analizada se propone automatizar su proceso por medio de soluciones de movilidad. Este planteamiento de solución se realiza de manera investigativa basada en teorías para la gestión y control de inventarios.

Se propone desarrollar un sistema de control por medio de código de barras, con programas que se integren al sistema de información del restaurante, contando con información veraz y en tiempo real, llevando trazabilidad de todo el proceso. Finalmente, después de tener clara la descripción de la solución propuesta y el impacto que esta generaría, se especifica el nuevo proceso para realizar una comparación de costos y evidenciar el ahorro que el restaurante puede obtener, aumentando su productividad.

5 DIAGNÓSTICO

5.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE INVENTARIO

El restaurante de comidas rápidas de la ciudad de Cali estudiado, atiende una gran cantidad de demanda ofreciendo a sus clientes variedad de productos que pueden disfrutar en cualquier momento del día. Lleva 20 años de experiencia en el mercado colombiano. Sin embargo, gracias a la experiencia laboral que obtuvimos en el restaurante, pudimos evidenciar que en su proceso de inventario hay falencias que no lo dejan ser productivo y eficaz.

Es un proceso que requiere de mucho por parte del personal del restaurante, normalmente los colaboradores encargados tienen que trabajar horas extras para poder culminar las tareas. Esto representa costos adicionales al restaurante y desgaste del personal.

Los materiales requeridos por el restaurante para ofrecer sus productos al cliente, provienen de distintas ciudades y países, sin embargo es un centro de distribución ubicado en Bogotá el encargado de proveer todos los productos requeridos por el restaurante

La falta de sistematización en su proceso provoca errores manuales generando falta de confiabilidad en las cifras de los inventarios. Por otro lado, las horas extras para realizar esta actividad afectan la rentabilidad, debido a que se requiere mucho tiempo para el proceso completo.

Teniendo en cuenta todo lo anterior la descripción del proceso de control de inventarios del restaurante, actualmente, es el siguiente:

Debido a la gran demanda que presenta el restaurante, se hace necesario realizar pedido de productos dos veces a la semana, lo que significa que al año se hace

pedido 104 veces. Esto está definido por la cantidad de transacciones realizadas al día, entendiendo transacción como venta.

En el momento que se realiza y se registra una venta entra al sistema que ellos manejan, llamado Warehouse Management System (WMS), la información de los materiales que han salido del inventario. Este sistema brinda una parte de la información necesaria para realizar los pedidos de los materiales.

La cantidad de materiales a pedir está basada en la cantidad de productos vendidos, mostrados en el WMS y las existencias que ya se tienen en bodega. Es en este momento donde el supervisor encargado realiza un proceso de conteo y registro manual, una vez por semana y una vez al final de cada mes, para validar las cantidades que el sistema ha arrojado, procedimiento que quita mucho tiempo y esta propenso a muchos errores en el momento de tomar la información.

Después de tener claro lo que se va a pedir, se ingresa a la aplicación de sistema de inventario llamada SMS (Stock Management System), para poner las cantidades de los materiales necesarios. Este ingreso se hace de forma manual, nuevamente por medio de códigos que van describiendo el producto. Este pedido es enviado al centro de distribución ubicado en Bogotá. Es necesario tener en cuenta que cada pedido demora en llegar al restaurante 5 días. El centro de distribución se abastece de productos cada año, por lo que necesita realizar una serie de pronósticos que le permita determinar la cantidad de productos que el restaurante va a requerir durante todo ese año.

El pedido llega al restaurante en un camión los días sábados y martes. Para la descarga de los materiales es necesario contar con dos trabajadores, encargados de bajar las cajas del camión y entrarlas al restaurante; y un supervisor, encargado de ir señalando en un formato impreso los productos recibidos, validando que hayan llegado en la cantidad exacta. Después de esto, las cajas son acomodadas en su almacén dependiendo de las características del producto, bodega, refrigerador y congelador, teniendo en cuenta que los productos ya

existentes en el almacén deben quedar fácil de tomar ya que el restaurante trabaja bajo el método de que lo primero que entra es lo primero que sale (FIFO).

5.2 COSTOS DE PERSONAL PARA EL PROCESO ACTUAL

Los costos del personal y el tiempo invertido para realizar este proceso, en un año, están relacionados en la tabla a continuación, teniendo en cuenta lo siguiente:

- La hora del supervisor se paga a \$7.833
- La hora del colaborador se paga a \$2.685
- Al año se realiza el pedido 104 veces

Tabla 1 Costos del proceso de inventarios actual. Fuente: Propia

Proceso	Personas requeridas	Tiempo Anual	Costo
Inventario	Supervisor	768 horas	\$ 6.015.744
Montar pedido	Supervisor	208 horas	\$ 1.629.264
Descarga	2 colaboradores	208 horas	\$1.116.960
	1 supervisor		\$1.629.264
Acomodación	2 colaboradores	520 horas	\$ 2.792.400
TOTAL			\$13.183.632

Los valores anteriores se encontraron de la siguiente manera:

Inventario: Proceso que se realiza una vez a la semana y una vez al mes por el supervisor

- Tiempo requerido al año en inventario semanal = Semanas del año x horas requeridas
- Tiempo requerido al año en inventario semanal = $52 \times 12 = 624$ h
- Tiempo requerido al año en inventario mensual = Meses del año x horas requeridos
- Tiempo requerido al año en inventario mensual = $12 \times 12 = 144$ h
- Tiempo total = $624 + 144 = 768$ h
- Costo inventario = \$ Hora supervisor x tiempo total requerido al año
- Costo inventario = $\$7.833 \times 768$ h
- Costo inventario = $\$ 6.015.744$

Montar pedido: Actividad que se realiza dos veces a la semana por el supervisor

- Tiempo total requerido al año = # veces al año x horas requeridas
- Tiempo total requerido al año = $104 \times 2 = 208$ h
- Costo montar pedido = tiempo total requerido al año x \$ hora supervisor
- Costo montar pedido = $208 \times \$7.833$
- Costo montar pedido = $\$ 1.629.264$

Descarga: La recepción de materiales en el restaurante se realiza dos veces a la semana, por tanto al año se descarga 104 veces, donde interviene un supervisor y dos colaboradores.

- Costo descarga por colaborador = # veces al año x \$ Hora colaborador x Tiempo requerido x # número de personas
- Costo descarga por colaborador = $104 \times \$2.685 \times 2 \text{ h} \times 2$
- Costo descarga por colaborador = $\$ 1.116.960$
- Costo descarga por supervisor = # veces al año x \$ Hora supervisor x Tiempo requerido

- Costo descarga por supervisor = $104 \times \$7.833 \times 2$
- Costo descarga por supervisor = \$1.629.264

Acomodación: Después de recibir la descarga se procede a organizar el material en su respectivo lugar de almacenamiento, actividad que realizan dos colaboradores en 5 horas.

- Costo acomodación = # veces al año x \$ Hora colaborador x # personas x Tiempo requerido
- Costo acomodación = $104 \times \$2.685 \times 2 \times 5 \text{ h}$
- Costo acomodación = \$ 2.792.400

6 PRODUCTOS

Una de los principales objetivos de todo negocio es contar con clientes satisfechos por los productos o servicios brindados. Los restaurantes no se quedan atrás, es de vital importancia para ellos contar con alimentos de excelente calidad en todos los aspectos para contribuir con la salud pública. Para lograr esto es importante que las personas que estén involucradas en el manejo de estos alimentos sean capacitadas continuamente para garantizar el cumplimiento de los estándares de calidad.

Ciertos productos manejados dentro de los restaurantes requieren un grado de inspección constante, debido a las características críticas que presentan. Por ejemplo, hay alimentos que deben estar congelados y en el momento de transporte requieren mantener una cadena de frío. Por esta razón es importante tener un control de inventarios adecuado, para así realizar los pedidos en las cantidades realmente necesarias y no ver representados los errores en pérdidas.

En el restaurante estudiado se manejan una gran cantidad de productos para lograr suplir las necesidades del cliente. Estos relacionados en el Anexo 1.

6.1 PRODUCTOS CRÍTICOS

Se identificó que en el restaurante varios de los productos anteriormente mencionados requieren de una atención especial ya que se puede alterar componentes restándole calidad. Entre los productos más críticos encontrados son los siguientes:

- Congelados: No deben romper su cadena de frio porque pierden su calidad porque se deshidrata el producto. De 0°F a -10°F cuando se descongelan y llegan a 40°F se empiezan a reproducir bacterias dentro del producto
- Pollo: Es un producto muy delicado debe estar en 27°F a 30°F, como es un producto que ya fue manipulado por otra compañía puede llegar con alguna ETA (Enfermedad transmitida por alimentos)
- Huevos: Traen una bacteria que se llama salmonella, no se vende ningún producto sin romper la yema. Conservarse en una temperatura mayor a 150°F, deben ser sanitizados antes de usarse y los utensilios deben ser lavados cada media hora.
- Tomate: es un producto que se vinagra muy rápido, después de ponerlo en una ensalada dura solo 4 horas. Los tomates se conservan a temperatura ambiente porque ya llegan con un grado de maduración, si se refrigeran se quemarán.
-

6.2 PRODUCTOS CONTROLABLES Y NO CONTROLABLES

Para tener un control financiero de los materiales utilizados en el restaurante, se hace una clasificación teniendo en cuenta los productos que se pueden controlar y los que no. Estos últimos clasifican a esta categoría porque ya tienen una cantidad asignada para su uso.

Tabla 2 Productos controlables y no controlables. Fuente: Restaurante estudiado.

CONTROLABLES	NO CONTROLABLES
Comida	Sueldo supervisores

Papel	Bonificaciones
Transporte	Uniforme supervisores
Uniforme colaborador	Rutas
Aceite	Horas administrativo
Mano de obra	Pago publicidad
Recibos de energía	Canon de arrendamiento
Transferencias	
Recibos caja menor	
Desperdicios completos	
Desperdicios incompletos	

7 PROPUESTA DE MEJORA

Después de analizado el proceso actual en el restaurante de comidas rápidas, nos damos cuenta que por más cuidadoso que sea un equipo de trabajo, realizar las tareas de almacenamiento y control de inventario de forma manual puede llevar sin duda alguna a la necesidad de requerir de más personal y de un mayor tiempo de inversión realizando estas actividades.

Por esta razón se propone al restaurante implementar soluciones de computación móvil y código de barras que permitirán realizar el proceso de control de inventarios de manera automatizada, reduciendo así los errores humanos y el tiempo invertido en esta actividad, logrando optimizar el proceso.

7.1 OBJETIVO

Ofrecer al restaurante los servicios necesarios para, a través de equipos de cómputo móvil, optimizar los procesos de supervisión, control y optimización de las tareas a ejecutar por los colaboradores:

- Captura y transmisión de información de los productos en tiempo real
- Optimización de tiempos y recursos
- Automatización y agilización de procesos
- Disponibilidad de información de calidad para toma de decisiones
- Mayor control de actividades mediante la planeación y programación así como la comunicación permanente con el personal.

7.2 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN

Movilidad empresarial hace referencia a proporcionar a una empresa y a sus trabajadores las herramientas y tecnologías para ejecutar los procesos productivos en cualquier momento y desde cualquier lugar, optimizando el valor de la información.

Por esta razón se propone al restaurante realizar el siguiente proceso para mejorar su control de inventario:

Figura 1 Proceso de codificación. Fuente Compunet



1. El supervisor captura, ingresa y transmite la información relevante a los sistemas de información de la compañía en tiempo real como características y dimensiones del paquete.

2. El supervisor imprime un código de barras con la información relevante codificada.
3. Se realiza el marcado del paquete con la información relevante garantizando trazabilidad en toda la cadena de gestión.
4. En los lugares de almacenamiento se realiza la lectura de la información codificada para garantizar la correcta existencia de mercancía.

Se ofrece al restaurante en modalidad de arriendo los dispositivos de los cómputos móviles con los siguientes servicios como propuesta de valor:

7.2.1 Operador

Se dispondrá de una persona en el proyecto la cual estará disponible un día a la semana para cumplir con las siguientes tareas:

- Revisión de inventarios: Se revisará semanalmente el cambio de inventarios de los equipos de cómputo móvil.
- Actualización de reclamaciones por garantía: Se realizará un seguimiento constante a los casos de garantía llevando un control de los tiempos de respuesta del fabricante
- Actualización de reclamaciones por seguro: Se hará seguimiento constante a las diferentes reclamaciones del seguro que se presenten y la perspectiva de la notificación del valor a pagar por el deducible causado por el hurto el cual será de dos salarios mínimos o el daño intencional que es de un salario mínimo.
- Revisiones periódicas a los equipos: Se realizaran revisiones periódicas con el fin tener un control en el manejo de parte de los usuarios.

7.2.2 Apertura y administración de garantías

El implementador se responsabiliza de gestionar y hacer seguimiento a los casos reportados en el restaurante de la siguiente forma:

- El usuario reporta al funcionario designado del restaurante de comidas rápidas la falla que está presentando el equipo.
- El funcionario del restaurante entrega un equipo de soporte llenando un acta donde se relacione el equipo que recibe y el equipo que se entrega.
- El funcionario del restaurante reporta los daños a los funcionarios de la empresa implementador.
- El funcionario implementador abre un caso ante el fabricante y recibe el equipo por garantía y lo entrega al funcionario del restaurante quien decide si realiza el cambio o deja el equipo nuevo como soporte.

7.2.3 Mantenimientos Preventivos

Para hacer un seguimiento al manejo de los equipos y evitar un deterioro físico se realizaran dos mantenimientos anuales en los que realizaran las siguientes tareas:

- Inventario de programas abiertos.
- Utilización de memoria.
- Programas abiertos.
- Limpieza física.
- Verificación de deterioro físico.

7.2.4 Ubicación y administración de equipos de soporte

Para garantizar los tiempos de respuesta pactados y minimizar los tiempos de indisponibilidad en la ejecución de las labores para las que se arriendan los equipos, se entregan equipos de soporte a la operación adicionales a los contemplados.

Los equipos cuentan con un seguro contra hurto y daño. En caso de tener que hacerlo efectivo se seguirá el siguiente procedimiento:

- En caso de daño el usuario hará un reporte al funcionario del restaurante. El encargado de la implementación realizara hará llegar el reporte, el equipo afectado, realiza un informe, una cotización y se encarga de la reclamación.
- En caso de robo el usuario hará una denuncia del mismo y le entregara al funcionario del restaurante quien lo enviara al encargado implementador responsable de ejecutar la reclamación y realizar seguimiento al proceso.

7.3 PRODUCTOS PROPUESTOS PARA LA SOLUCIÓN

7.3.1 GS1 DataMatrix

Figura 2 Códigos GS1 DataMatrix. Fuente: GS1 Argentina



(30) 19 (21) 123456789012

La implementación del código de barras GS1DataMatrix se utiliza con la necesidad de agilizar la lectura de los artículos, además de mejorar el ingreso y control de inventarios. Cuenta con ciertas ventajas que permiten la excelente implementación, las cuales son:

- Capacidad para codificar datos de longitudes variables.
- Su estructura bidimensional permite la codificación de datos y mecanismos de corrección de errores que le permitan al escáner reconstruir información en el caso de que estuviera dañado o que fuese un símbolo de difícil lectura.
- La presentación del símbolo es cuadrada o rectangular. El formato cuadrado es el más utilizado y permite la codificación de gran cantidad de información, sin embargo el rectangular puede seleccionarse en base a las restricciones de velocidad de la impresión en la línea de producción.
- Lo máximo que un DataMatrix puede codificar es: 2335 caracteres alfanuméricos y 3116 números.
- Al utilizar GS1 DataMatrix es posible enlazar identificadores de aplicación discretos (AIs) y sus datos en un solo símbolo.
- Se imprime a bajos costos
- Permite capturar rápidamente los datos.
- Permite automatizar el registro y seguimiento de los productos. (Argentina, 2010)

Todas estas ventajas hacen que en una gran empresa donde no hay control de inventario electrónico, se pueda llevar un registro más seguro de lo que se encuentra en bodega, gracias a la información valiosa que el código brinda de cada producto. Permite minimizar los errores humanos que se presentan a la hora de un ingreso manual de todos los materiales que se tienen o tendrán en stock.

Para tener un óptimo proceso de lectura de datos en el restaurante de comidas rápidas es necesario conocer las técnicas de marcación del símbolo, materiales y procesos de impresión idóneos para obtener una codificación de datos confiable y segura del código de barras GS1 DataMatrix. Los materiales utilizados para la

impresión del código de barras deben tener sistemas que permitan la codificación de información dinámica, los cuales se deben desarrollar con rapidez. Se pueden utilizar técnicas convencionales como la flexografía o los procesos offset, excelentes para la impresión de información estática. (Argentina, 2010)

Existen 3 tipos de software que se aplican para realizar eficientemente este proceso:

- **Software independiente del dispositivo de impresión:** Se adapta a cualquier dispositivo de impresión, el objetivo de este programa es generar la información y transferirla enviando la orden de impresión a la impresora o crear una imagen que sea reproducida.
- **Software incluido en el dispositivo de impresión:** Cuenta con un dispositivo de impresión con una lógica interna que genera el símbolo GS1 DataMatrix. Se utiliza cuando los datos contenidos y forma a imprimir del símbolo varían de un producto a otro.
- **Selección del software adecuado:** Es un software que debe ser capaz de generar un símbolo GS1DataMatrix y debe proveer de un “asistente” que ayude a chequear y automatizar la codificación de datos según los estándares GS1. (Argentina, 2010)

El restaurante de comidas rápidas estudiado cuenta con un software llamado WMS (Warehouse Management System), el cual se debe integrar con la implementación de código de barras para la generación del símbolo GS1 Datamatrix y por ende a los diferentes dispositivos de impresión y lectura, permitiendo así la grabación de gran cantidad de datos y coordinación de información real en el sistema.

Después de integrado el software del restaurante de comidas rápidas con los dispositivos de impresión y lectura, se debe analizar los materiales de marcación de símbolos más adecuado para la impresión y por ende una rápida lectura.

Las tecnologías de marcación de símbolos más adecuadas para la impresión de GS1 DataMatrix son:

- Transferencia térmica
 - Impresora a chorro de tinta
 - Delineado laser
 - Marcación de parte directa (Impresión por puntos, grabación, etc).
- (Argentina, 2010)

De acuerdo a las necesidades de negocio del restaurante de comidas rápidas y las condiciones a las que están expuestos los insumos a etiquetar se debe utilizar un código cuadrado con una marcación por transferencia térmica la cual funciona con calor transmitido a una cinta que luego transfiere la imagen a la etiqueta. Se puede lograr una excelente impresión cuando las etiquetas y la cinta de tinta son compatibles. (Argentina, 2010)

La cinta a utilizar es determinada normalmente por:

- Sustrato, habilidad de absorber la tinta y su suavidad.
- Sistema de marcación, configuración de la impresión del encabezado y velocidad de impresión.

La resolución de impresión normal para las impresoras de transferencia térmica es de entre 100 y 600 dpi (Puntos por pulgada).

Es importante considerar que la calidad de impresión térmica puede verse afectada por la energía calórica, la velocidad de impresión y la presión. (Argentina, 2010)

El código de barras GS1 DataMatrix tiene como función primordial llevar datos desde su punto de origen hasta el punto donde los datos serán capturados. La verificación va orientada a chequear que el símbolo pueda cumplir con esta función asegurando su información con el estándar adecuado.

Para que el proceso de verificación sea confiable se debe:

- Ser transigente en su totalidad con el estándar ISO/IEC15426-2, norma que define los métodos de prueba y criterios mínimos de precisión aplicables a los verificadores que utilizan las metodologías de la norma ISO / IE 15415 para multi-fila símbolos de códigos de barras y simbologías de matriz de dos dimensiones. (ISO, 2005)

- Ser llevado a cabo por un operador calificado
- Cubrir tanto los aspectos de calidad de impresión como los requerimientos de contenido de datos. (Argentina, 2010)

La calidad del símbolo es de gran importancia, ya que es lo que permite lecturas rápidas que condicionan a que el restaurante cuente con procesos seguros y optimizados generando información en tiempo real, aptos para la toma de decisiones dentro de la empresa. Por esta razón es necesario cumplir con todos los estándares que apoyan el buen funcionamiento del software, contar con una excelente calidad de impresión que cumpla los requerimientos de lectura del código de barras y personal capacitado.

7.3.2 Equipo móvil MC3000 de Motorola

Cuando se requiere leer códigos de barras y recopilar datos en entornos exigentes, el MC3000 de Motorola es el indicado. Equipo de cómputo móvil robusto ideal para ambientes con necesidad de escaneo exacto que requiere captura de datos que facilite la rápida toma de decisiones y la optimización de la fuerza del trabajo. Es una computadora móvil resistente, liviana y rentable que ofrece las herramientas para que los operarios ejecuten las tareas de administración de inventario en segundos.

Características principales del equipo MC3000 de Motorola:

Figura 3 Equipo Móvil MC3000 Motorola. Fuente: Motorola Solutions.



- Diseño ligero y ergonómico
- Diseño tipo Brick o pistola
- Comprobación visual y auditiva de las lecturas.
- Versiones Brick con láser rotatorio disponible.
- Pantalla táctil monocroma/ color a 320 x 320 de resolución (con retroiluminación)
- Conectividad de LAN inalámbrica 802.11 b/g/a
- Opción Bluetooth
- Caídas, rodamientos y sellado.
- Sellado conforme a la norma IP54
- Procesador Intel XScale PXA270 y sistema operativo Microsoft Windows CE o Windows Mobile
- Gestión de dispositivos con la plataforma de servicios de movilidad (Mobility Services Platform, MSP).

7.3.3 Zebra P4T / RP4T – Impresora portátil de transferencia térmica

La impresora fácil de transportar P4T, permite imprimir etiquetas de código de barras de larga duración de un ancho de hasta 4 pulgadas. Es una impresora poderosa y versátil, que brinda la posibilidad de imprimir etiquetas para los productos de forma precisa donde y cuando sea necesario, por ser ligeras y fácil de llevar. Puede usarse para procesos que requieran etiquetados de códigos de barras bajo demanda y en tiempo real. (Technologies, 2015)

Esta impresora proporciona gran calidad de impresión, larga vida útil de baterías e innovaciones para un fácil uso, como la carga fácil de papel. Con una estructura de protección interna contra golpes, carcasa rígida y robusta, puede soportar caídas, golpes y movimientos bruscos. (Altatec, 2015)

La impresora P4T permitirá a los supervisores del restaurante, imprimir rápidamente los códigos de barras, brindándoles comodidad y seguridad de tener la información requerida en tiempo real.

7.4 PROCESO DE INVENTARIO DESPUÉS DE MEJORA

Después de tener implementada la solución de movilidad con códigos de barras en el restaurante, el proceso de control de inventarios tendrá el siguiente cambio:

En el momento de la descarga el supervisor se encargara de ingresar las características del producto al cómputo móvil para proceder a imprimir el código de barras, el cual se pegara en la caja de este. Al ingresar esta información en el cómputo móvil, también se están enviando los datos al sistema o software del restaurante para empezar a llevar la trazabilidad de los productos de manera instantánea. Esta actividad incrementara el tiempo invertido en la descarga, por

experiencia de proveedores, decimos el tiempo requerido para esto es de una hora, lo que nos da un total de tres horas en el proceso de descarga.

La acomodación de los materiales en el lugar de almacenamiento adecuado de cada producto, sigue demandando la misma cantidad de tiempo, porque la solución no influye en esta actividad. Por tanto la acomodación seguirá requiriendo 5 horas de dos colaboradores.

Como ya se tiene toda la información de los productos recibidos en descarga y los productos vendidos, el sistema comenzara a calcular los productos que deben existir en almacén. En este momento del proceso, el supervisor validara existencias por medio del cómputo móvil de lectura, aproximándolo al código que tendrá cada producto en su caja, lo que hace el proceso de recolección de información de existencias mucho más rápido y veraz, ingresando los datos en tiempo real al sistema. Por otra parte el supervisor tendrá que realizar un conteo manual de los productos que estén en cajas destapadas, sin embargo no será un proceso tedioso ni lento. Por experiencia de proveedores, al tener la solución de movilidad en el restaurante se va a tener un ahorro del 58% en el tiempo invertido en el proceso de inventario, lo que significa que el proceso pasara de realizarse en 12 horas a hacerse en 5 horas.

Gracias a que toda esta información ha sido ingresada al sistema en tiempo real, el proceso de montar el pedido va a ser mucho más rápido, porque todos los datos ya están en el sistema, no es necesario realizar ingresos manuales de la información. Por tanto el proceso pasara de requerir dos horas a requerir media hora, lo que significa una reducción en tiempo del 75%.

Teniendo estos cambios en el proceso de inventarios del restaurante, los costos también tendrán un cambio. Basándonos en los cálculos realizados en el numeral 4.1 Descripción del proceso de inventario, los nuevos costos del proceso de inventario serán los siguientes:

Tabla 3 Costos del proceso de inventario con mejora. Fuente propia

Proceso	Personas requeridas	Tiempo Anual	Costo
Inventario	Supervisor	320 horas	\$ 2.506.560
Montar pedido	Supervisor	52 horas	\$ 407.316
Descarga	2 colaboradores	208 horas	\$1.675.440
	1 supervisor		\$2.443.896
Acomodación	2 colaboradores	520 horas	\$ 2.792.400
TOTAL			\$9.825.612

Comparando los resultados de la tabla 1 y la tabla 3 podemos observar que si se implementa la solución de movilidad con código de barras, el restaurante va a tener un ahorro de \$ 3.358.020 en su proceso de inventario, lo que representa un 25,5%

7.5 BENEFICIOS

Con la solución de movilidad, el restaurante lograría mejorar su eficiencia en el proceso de control de inventarios, reduciendo las demoras en la recepción y verificación de productos.

Los aplicativos desarrollados permiten la validación de todas las transacciones contra su base de datos, una rápida ubicación y confirmación de disponibilidad y la validación FIFO (First in, first out).

Con esta implementación se lograrán los siguientes beneficios en el proceso y para el restaurante en general:

- Optimización de los recursos transversales a los procesos productivos de la empresa.
- Reducción e incluso eliminación de ineficiencias en los procesos manuales.
- Aumento en la exactitud de la información mediante el acceso, auditoría y modificación de esta en tiempo real.
- Optimización significativa en los procesos de inventario y administración de producción e insumos.
- Aumento de la productividad de la fuerza laboral y una creciente diferenciación con los competidores.
- Mayor control y transparencia en el abastecimiento y uso de materias primas.
- Disminución de la posibilidad de manipulación de la información y eliminación de errores en el ingreso manual de la información.

8 ESTUDIO DE COSTOS

Para la realización de este proyecto de movilidad, el restaurante requiere contar con dos dispositivos móviles, dos impresoras y etiquetas para la impresión del código. Es necesario que el restaurante realice la siguiente inversión inicial:

Tabla 4 Inversión inicial de la solución de movilidad. Fuente propia

Producto	Cantidad	Costo total
Dispositivos Móviles	2	\$5.510.094
Impresora	2	\$ 6.356.018
Rollo de etiquetas	3	\$ 45.000
TOTAL		\$ 11.911.112

Los precios anteriores fueron tomados en base a proveedores de equipos para códigos de barras como: Zebra Technologies, Motorola Solutions, Honeywell, Datamax, MBCESStore, entre otras.

Teniendo en cuenta que el restaurante va a ahorrar \$ 3.358.020 anualmente al implementar la solución de movilidad en su proceso de inventario, y sabiendo que la inversión inicial para el proyecto es de \$ 11.911.112 la recuperación de esta inversión se da en tres años y medio, de ahí en adelante, el ahorro representará ganancias.

Para realizar la inversión anterior, el restaurante puede solicitar a gerencia un presupuesto para la modernización de su infraestructura y mejoramiento de los procesos, lo que aumentara indiscutiblemente la satisfacción del cliente, ofreciéndole el producto requerido en el momento solicitado.

Teniendo en cuenta que el restaurante no brinda información de sus ingresos y movimientos financieros, no es posible realizar un análisis financiero completo, que nos permita encontrar depreciación, amortiguación, intereses, entre otros.

9 CONCLUSIONES

Los cambios en el mercado y las exigencias que tienen los clientes hoy en día, hacen que cada negocio deba adaptarse a esos cambios para poder ser competitivos en un mundo donde la oferta de las cosas es mucho mayor, es decir, cada negocio tiene más competencia al pasar el tiempo. Adaptarse al cambio es vital para todo negocio, garantizando así estabilidad en el mercado.

Los inventarios en una compañía representan uno de los activos más importantes, por esta razón requiere de un especial control. De lo contrario se presentarían pérdidas de producto lo que se relaciona directamente con el dinero que la compañía pueda ganar. Es necesario contar con una buena trazabilidad e información correcta de los productos que se tienen almacenados, para así realizar pedidos exactos de lo que en realidad se requiere.

Después de realizar el estudio en el restaurante de comidas rápidas, concluimos que su proceso de inventario, al no estar automatizado, se convierte en una actividad tediosa requiriendo gran inversión de tiempo por sus colaboradores, viendo esto como pérdidas económicas. Por otro lado la información de existencias en el almacén y los ingresos al sistema, se realizan de forma manual permitiendo errores humanos, lo que genera poca credibilidad de los datos.

Una solución de movilidad en el restaurante por medio de códigos de barras permitirá tener un mejor control del movimiento de sus productos, gracias a que se va a tener la información automatizada en tiempo real esta será confiable para la toma de decisiones.

Al realizar los procedimientos en forma digital el restaurante podrá ingresar los productos al sistema con un mínimo de errores, llevar la trazabilidad del producto en toda su cadena de valor, verificar fechas de vencimiento y poder así tomar medidas de acción si se requiere. De igual forma el tiempo invertido por los

colaboradores, en el proceso de inventario y pedidos se reducirá en un 58% y 75% respectivamente, representando ganancias al restaurante.

Según Humberto Guerrero Salas en su libro Inventarios, Manejo y Control, resulta innecesario controlar artículos de poca importancia para un proceso productivo y en general productos cuya inversión no es cuantiosa, por esta razón no se incluye dentro del estudio artículos de aseo, papelería y mantenimiento ya que no tienen gran demanda dentro del restaurante. Es importante tener en cuenta dentro del inventario un sistema de clasificación ABC de sus artículos, para así definir y tener claro el nivel de significancia de cada uno en los procesos del restaurante. (Guerrero, 2009)

De acuerdo al estudio de costos realizado, teniendo en cuenta la mejora en tiempo y costos invertidos para el proceso de inventarios dentro del restaurante, podemos decir que la inversión se recupera en poco tiempo generando utilidades.

La necesidad de hablar un mismo lenguaje dentro de toda compañía, hace que las soluciones de movilidad se posicionen en el mercado con buen impacto. Tener un lenguaje único dentro del restaurante, con proveedores y distribuidores potencializa la productividad y competitividad de este así como la economía del país.

Es importante que el proyecto sea realizado en toda la cadena de restaurantes, para así poder ver en gran magnitud los beneficios de la solución. Estudio que requiere ser continuado para la validación de la efectividad por medio de la implementación.

10 BIBLIOGRAFÍA

Altatec De Occidente, S.A De CV, (02 de octubre de 2015). Zebra P4T/RP4T – Impresora portátil de Transferencia Térmica. Recuperado de <http://www.altatec.com.mx/html/index.php?module=Quotation&func=product&pid=93>

Blazquez, L.M. (Marzo. 2015) Sistemas de identificación por radiofrecuencia. Recuperado de www.it.uc3m.es/jmb/RFID/rfid.pdf

Bowersox D., Closs D., Bixby M., (2007). Administración y logística en la Cadena de Suministros, Segunda Edición. México D.F

Castaño, S., Mosquera D. (2013). Propuesta de mejoramiento para el manejo de inventarios de materia prima en una empresa de confecciones. Universidad Icesi. Santiago de Cali.

Correa, Álvarez, Gómez. (Septiembre, 2010) sistemas de identificación por radiofrecuencia, código de barras y su relación con la gestión de la cadena de suministro. Universidad Icesi.

Flórez A., Leal M. (2014). Diseño de un plan de mejoramiento para la gestión y control de inventarios de la empresa distribuidora ferretería internacional. Universidad de Cartagena.

González D., Sánchez G. (2010). Diseño de un modelo de gestión de inventarios para la empresa importadora de vinos y licores global Wine and Spirits Ltda. Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá.

GS1 Argentina, (01 de mayo de 2010). Una introducción y revisión técnica de la simbología más avanzada compatible con los identificadores de Aplicación GS1. Argentina. Recuperado de <http://www.gs1.org.ar/documentos/DATAMATRIX.pdf>

Guerrero H. (marzo de 2009). Inventarios Manejo y Control. Bogotá D.C.

Gutiérrez V., Vidal C. (25 de enero de 2007) Modelos de Gestión de Inventarios en la Cadena de Abastecimiento: Revisión de la Literatura.

ISO, (15 de marzo de 2005). ISO/IEC 15426-2:2005. Information technology- Automatic Identification and Data Capture Techniques. Recuperado de http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=28804

Itescam, (17 de enero de 2010) Gestión Stocks. Estrategias en la gestión de inventarios. LRM consultoría logística. Recuperado de <http://www.lrmconsultorialogistica.es/blog/feed/9-articulos/50-gestion-aprovisionamiento-inventario.html>

Mantilla C. (2010). Diseño de un sistema de gestión de compras, inventarios y almacenamiento para la selección de comedores y cafetería de la división de bienestar universitario de la universidad Industrial de Santander.

Revista Empresarial & Laboral, (2015) Códigos de barras ahora administrados en la nube. Revista Empresarial & Laboral. Recuperado de: <http://www.revistaempresarial.com/component/content/article/206-sample-data-articles/actualidad-empresarial/actualidad-e2/895-c%C3%B3digos-de-barras-ahora-administrados-en-la-nube.html>

Tenorio L. (2010). Controles para el mejoramiento de inventario en la empresa Carnes Frías Enriko. Universidad Autónoma de Occidente.

SoyEntrepreneur, (31 de diciembre de 1969) Como gestionar el inventario de una franquicia. Recuperado de <http://www.soyentrepreneur.com/como-gestionar-el-inventario-de-una-franquicia-.html>

Zebra Technologies, (01 de noviembre de 2015). P4T Mobile Printers. Recuperado de <https://www.zebra.com/us/en/products/printers/mobile/p4t.html>

Anexo 1 Productos del restaurante

En este anexo se presenta la lista de productos principales que el restaurante requiere para satisfacer su demanda.

a. Ambiente con un total de 27:

- Servilletas
- Vasos
- Cuchillos
- Tenedor
- Embalaje de papas
- Embalaje de hamburguesas
- Embalaje ensalada
- Toallas de papel
- Manteles de preparación
- Mezcladores de café
- Vasos helados
- Conos
- Cucharas helados
- Pitillos
- Sal
- Azúcar
- Pimienta
- Salsa de tomate
- Mostaza
- Topping de arequipe
- Topping de chocolate
- Topping de fresa
- Oreo
- Salsa BBQ
- Miel

- Tapas gaseosa
- Cebolla Hidratada
- b. Refrigerados con un total de 20:**
- Mezcla de vainilla
- Mezcla de arequipe
- Lechuga
- Cebolla roja
- Queso
- Pepinillos
- Jalapeños
- Mayonesa
- Leche
- Bacon
- Agua
- Tortilla
- Huevos
- Arepas
- Pollo para apanar
- Vinagreta
- Aderezo Cesar
- Mantequilla
- Mermelada
- M&M
- c. Congelados con un total de 10:**
- Carne
- Pollo crispy
- Pollo grill
- Pollo value
- Nuggets
- Pan

- Yucas
- Papa criolla
- Papa francesa
- Jugo