

“IMPACTO DEL USO DE HERRAMIENTAS TECNOLOGICAS EN LA GESTION DE
ALMACENES PARA LA RENTA DE EQUIPOS DE COMPUTO”



JUAN CARLOS CABIATIVA

*ANGELA PATRICIA BACCA

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

FACULTAD DE INGENIERIA

ESPECIALIZACION GERENCIA EN LOGISTICA INTEGRAL

Bogotá, Colombia 2014

*Profesora

1. RESUMEN

El presente artículo tiene como propósito mostrar los diferentes tipos de tecnología que se utilizan en la gestión de almacenes, como lo son el WMS, código de barras, sistemas RFID y sus principales ventajas y diferencias en su aplicación, para optimizar los procesos logísticos actuales dentro de la compañía, y lograr que la gestión dentro del almacén sea más eficiente y eficaz y llegue a hacer un valor agregado en el servicio prestado por la compañía y una ventaja competitiva de la organización.

Palabras claves:

Gestión de almacenes, Warehouse Management System “WMS”, Sistemas RFID, código de barras, Tecnologías de la información y comunicación “TIC”,

ABSTRACT

This paper aims to show the different types of technology used in warehouse management, such as WMS, bar code, RFID systems and their main advantages and differences in their application, to optimize existing logistics processes within company, and get inside the store management more efficient and effective and do reach an added value in the service provided by the company and competitive advantage of the organization service.

Keywords:

Warehouse Management, Warehouse Management System "WMS", RFID systems, barcode, Information Technology and Communication "TIC"

2. INTRODUCCION

Actualmente la logística es parte fundamental dentro de las organizaciones porque permite a la dirección definir las técnicas y medios para gestionar y controlar los flujos de materiales e información para satisfacer las necesidades en bienes y servicios de un cliente y/o mercado. (Pau & De Navascues, 2001) La logística controla un 30% de los costos de la empresa (Pau & De Navascues, 2001).

La evolución de las compañías se ha generado por la aparición de nuevas tecnologías y específicamente las tecnologías de la información, conocidas hoy en día como tecnologías de la información y comunicaciones (TIC).

El análisis de la información es una herramienta indispensable para la gestión de almacenes ya que nos permite identificar tipos de productos y referencias, estacionalidad de la actividad, valoración de los productos según calificación tipo ABC, tiempos de entrega etc... esto con el fin de realizar un control y manejo de la información que facilitan la recolección y el análisis de bases de datos para tener una mayor eficiencia y eficacia de los procesos y generar un menor costo de la actividad.

En la actualidad existen diferentes tipos de tecnologías y herramientas Informáticas aplicadas a la gestión y operación de almacenes, como lo son WMS (Warehouse Management System), RFID (Radio Frequency Identification), que se aplican teniendo en cuenta el tipo de almacén y su función es la planeación, control y ejecución de las operaciones, basándose en el análisis de la información y optimizando la gestión de los inventarios. (López, 2013)

Este trabajo busca realizar la implementación de una herramienta informática logística para la gestión y operación del almacén. Para el estudio se toma una de las unidades de negocio que es la RENTA DE EQUIPOS DE COMPUTO e involucra el 80% de la operación logística de la empresa.

La renta de equipos de cómputo es un beneficio que se ofrece para las compañías de cualquier sector de la economía, porque genera beneficios como disminución en los gastos administrativos, no genera depreciación de los equipos, no deben invertir en activos fijos, el flujo

de caja no se ve afectado por inversiones a corto plazo y puede adquirir equipos de última tecnología.

La compañía implemento el aplicativo SAP en el año 2007 como herramienta ERP (Enterprise Resource Planning) que centra la información de inventarios y controla la entrada y salida de los equipos del almacén.

Para la identificación de los equipos la compañía utiliza dos métodos, 1. Los seriales de fábrica de los equipos. 2. Un número de identificación interno llamado CU, que se leen por medio de pistolas de código de barras, estos números llevan la trazabilidad y movimientos que ha tenido los equipos a través de su historia, la información que contiene cada número es fecha de compra, proveedor, movimientos (entradas – salidas) e historial a que clientes se ha rentado el equipo.

Pero se han generado una serie de errores en el proceso dentro del almacén, porque los clientes cada día son más exigentes y utilizan equipos con marcas y especificaciones especiales, y por la gran cantidad de equipos es imposible visualizar la ubicación exacta de los equipos solo con el número de serial o CU.

La necesidad de implementar un software de gestión WMS (Warehouse Management System), un sistema de código de barras, terminales de radio frecuencia RFID (Radio Frequency Identification), y hardware (pistolas de lectura de código de barras), dentro del almacén de la empresa es para mejorar los procesos actuales, generar un espacio especial para el alistamiento de los equipos, disminuir tiempos de respuesta para el despacho de los productos y entregar al área comercial información real de los inventarios y disponibilidad de los equipos de cómputo.

3. OBJETIVOS

3.1 General

- ✓ Analizar las herramientas tecnológicas apropiadas a la gestión y operación de almacenes.

3.2 Específicos

- ✓ Identificar las ventajas – desventajas de las diferentes herramientas tecnológicas utilizadas en la gestión de almacenes.
- ✓ Realizar el estudio del impacto al implementar las nuevas herramientas dentro del proceso actual.
- ✓ Realizar el estudio del impacto al implementar las nuevas herramientas dentro del proceso actual.

4. MARCO TEORICO

4.1 Gestión de almacenes

Para lograr un excelente servicio de calidad y minimizar los stocks de inventario se ha creado la necesidad de realizar una eficaz labor dentro de los almacenes, para lograr así un buen manejo en la distribución de productos, y para realizar un servicio comercial desde el punto de vista logístico se deben tener en cuenta ciertos parámetros.

- Disponibilidad de mercancías para una oportuna entrega de artículos
- Rapidez en el despacho de los artículos
- Confianza en la fecha de entrega

Y todo depende del modelo de gestión para el almacenaje y despacho de productos. (Anaya Tejero, Almacenes, Análisis, diseño y organización, 2008)

Un almacén es considerado un sistema o centro de producción por los múltiples procesos relacionados, como:

- Procesos de entrada (Recepción, Control, adecuación y manejo de artículos).
- Procesos de almacenaje (Almacenaje de productos en condiciones óptimas, identificación, selección y control de productos).
- Procesos de Salida (Empaque, despacho y preparación según especificaciones del cliente).

Como el almacén no hace parte directa del proceso de transformación de un producto se debe minimizar los costes con una correcta distribución de los recursos físicos y humanos, minimizando tiempo, maximizando espacio y un mejor servicio y esto lo logramos implementando procesos tecnológicos que mejoren los problemas más evidentes de un almacén Lay – out y procesos operativos. (Anaya Tejero, Logística Integral, La gestión operativa de la empresa., 2007)

En la actualidad es complejo para una organización la selección de un almacén, porque se debe tener en cuenta el tipo de empresa y las necesidades de los clientes, Ubicación geográfica, demanda de los productos, todo esto para aprovechar al máximo los recursos disponibles por la empresa, y analizar los tipos de tecnologías TIC más adecuado para su funcionamiento. (Correal Espinal, Gomez Montoya, & Cano Arenas, 2010)

4.2 Tecnología WMS

Según la (logística, Revista de, 2010) el WMS (Warehouse Management System o Sistema de Administración de Almacenes) Es una herramienta informática que identifica, nos muestra la ubicación de los productos, nos ayuda a la administración de la gestión del almacén, organiza los procesos y utiliza sistemas como códigos de barras y terminales de radiofrecuencia, para obtener en tiempo real los movimientos de la mercancía y minimiza los errores en inventarios por que no queda en manos de los operarios las decisiones de volúmenes y cantidades de productos, disminuye el tiempo de entrega o despacho de las mercancías generando un servicio sostenido.

Según (Correal Espinal, Gomez Montoya, & Cano Arenas, 2010) el WMS “es una TIC que apoya la planeación, ejecución y control de sus procesos, desde la recepción pasando por su acomodo, almacenamiento y preparación de los pedidos hasta su despacho”.

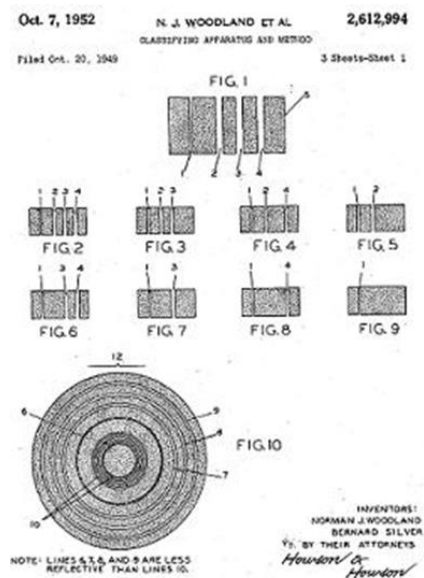
4.3 Código de barras

4.3.1 Definición código de barras

El código de barras es una etiqueta legible que va pegada a los productos y brinda información tal como seriales, fecha de producción, destino, tipo, factura, y puede ser utilizada en procesos logísticos para intercambio de información y productos, para mejorar la trazabilidad e historial; el código de barras es utilizado frecuentemente en procesos de almacenamiento y cadena de suministro ya que su costo es muy bajo. (Correa Espinal , Alvarez Lopez, & Gomez Montoya, 2009).

4.3.2 Historia del código de barras

La necesidad nace por los administradores de los supermercados para poder mantener actualizados sus registros de inventarios, los almacenes y su infraestructura fueron aumentando y se requería simplificar tiempos y procesos. En 1948 Bernard Silver y su amigo Joseph Woodland desarrollaron un código de barras lineales bajo el código Morse, en 1949 presentaron la solicitud de patente “Aparato y método de clasificación” el 7 de octubre 1952.



La simbología se describe con un patrón de cuatro líneas blancas sobre un fondo oscuro. (Captura de datos mediante código de barras, lectoras, scanner y sistemas de control, 2012).

Y su funcionamiento opera mediante símbolos, en donde se codifica la información, representados en caracteres de barras y espacios, transmitida por un scanner que es un dispositivo electrónico utilizado para este fin. Donde su función principal. (López, 2013)

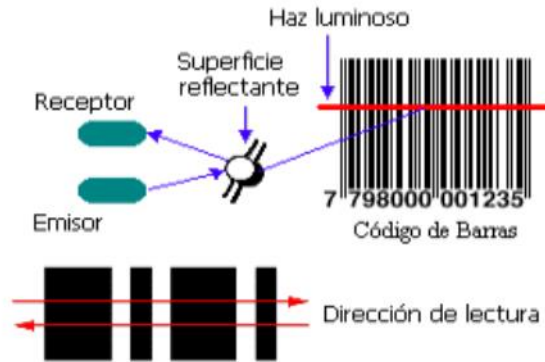


Figura 1. Funcionamiento del código de barras

Fuente: www.ieee.org

4.4 Sistema de radio frecuencia RFID

4.4.1 Definición sistema de radio frecuencia RFID

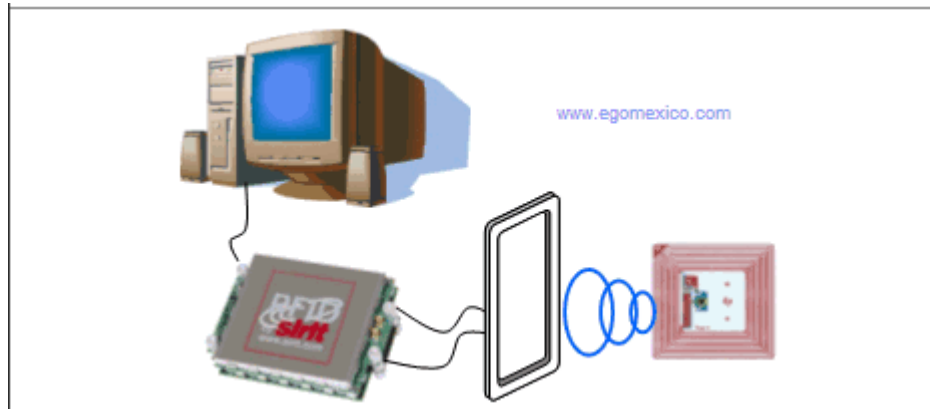
Según (López, 2013) el RFID (Radio Frequency Identification) es una herramienta sistemática que nos permite capturar datos de forma inmediata, y nos ofrece la posibilidad de localizar productos, objetos o personas por medio de ondas de radio capturadas a distancia.

El **RFID** es una tecnología que debe ser aprovechada al combinarse con otras infraestructuras inalámbricas y sistemas de gestión. (Lefebvre, Louis; Lefebvre, Élisabeth; Castro, Linda, 2006)

Según (Correa Espinal, Alvarez Lopez, & Gomez Montoya, 2009) define el RFID como “tecnología que permite administrar, identificar y realizar trazabilidad a productos y objetos a través de uso de etiquetas”

4.4.2 estructura de un sistema RFID

Como nos muestra la Figura 1. El sistema RFID está compuesto de:



Fuente: www.egomexico.com

Figura N° 1

Etiqueta o Tags: Es un chip que contiene tecnología interna para envío de señales e internamente tiene un receptor y un transmisor de ondas de radio, y se dividen en etiquetas pasivas y activas. (Tapia, Dante; Cueli, Jose R.; Garcia, Oscar; Corchado, Juan M.; Bajo, Javier; Saavedra, Alberto;, 2007), las Etiquetas Pasivas no requieren de alimentación de energía no tienen batería interna si no se alimentan del campo electromagnético generado por los lectores, es la etiqueta más económica del mercado y es utilizada por el área logística y su debilidad es que su frecuencia no alcanza los 10 metros; las etiquetas Activas tienen una batería interna para su funcionamiento, es más costosa porque tiene un alcance superior a los 1000 metros. (Garcia & Lopez Martinez, 2014). El circuito interno es analógico- digital, la parte digital maneja el almacenamiento de información y el analógico la alimentación de energía. (Fernandez, Sadot Alexandres; Rodriguez, Carlos; Muñoz Frias, Jose Daniel;, 2006)

Antena: Existen varios tipos de antenas que se usan para la Recepción de ondas esto depende del tamaño del almacén y la banda de frecuencia

Lector: Es un dispositivo electrónico, que envía ondas de radio a su etiquetas para solicitar información, es capaz de leer más de una etiqueta a la vez y al recibir esta información la envía al dispositivo de procesamiento de información. (Garcia & Lopez Martinez, 2014)

Middleware o Hardware de procesamiento: son dispositivos físicos donde se almacenan la información

4.4.3 tipos de Lectores de RFID

Los diferentes tipos de lectores son:

Lectores RFID fijos:



Fuente: <http://www.dipolerfid.es/>

Son los dispositivos que generan las ondas que emiten las antenas a las etiquetas.

Lectores RFID portátiles:



Fuente: <http://www.dipolerfid.es/>

Son lectores de uso manual que capturan los datos más fácilmente que los códigos de barras.

Lectores RFID USB, Desktop



Fuente: <http://www.dipolerfid.es/>

Son dispositivos que se utilizan en proyectos simples y sus ondas son de bajo alcance.

Lectores RFID Carretilla



Fuente: <http://www.dipolerfid.es/>

Son utilizados en grande bodegas para capturar los datos del pallet, de los productos y su estantería.

4.5 Diferencias entre el Uso de tecnologías código de barras - RFID

A continuación enuncio las principales diferencias entre estos dos tipos de tecnología.

RFID	CODIGO DE BARRAS
RFID permite un mayor eficiencia del personal asignado al control de inventarios.	Facil de Implementar
no requiere contacto visual entre la etiqueta y el lector	retorno de inversion mas rapido
se leen varias etiquetas a la vez	si se afecta parte del codigo, se puede seguir leyendo
tienen una buena capacidad en el almacenamiento de informacion	Facil lectura
Optimiza los procesos logísticos	
no requiere contacto visual entre la etiqueta y el lector	
es 100% automatizado y no requiere manipulacion humana	
Soporta ambiente sextremos (humedad, quimicos,)	
lectura de inventario en tiempo real	

4.6 Importancia del RFID en la gestión de almacenes

Dentro de la gestión de almacenes la tecnología RFID nos da una optimización de los procesos por que genera un valor agregado y muy importante en el control de inventarios y en la planeación de STOCKS ajustándose en las necesidades de la empresa y de los clientes, y se integra a las herramienta ofimáticas utilizadas por la compañía, generando un buen análisis de datos. (Gomez, 2012)

4.7 principales empresas que han implementado tecnología RFID

Actualmente en Colombia son muy pocas la empresas que han implementado este tipo de tecnología, la estructura de la organizaciones de nuestro país son empresas pequeñas y medianas y que no tienen una estructura financiera estable y las principales variables que impiden la implementación de esta tecnología son costos, capacitación, adaptación al cambio y pocos proveedores para la adquisición de la tecnología. (León Fajardo, 2012)

Algunas de las empresas que han implementado la tecnología RFID

EMPRESA
PRODUCTOS FAMILIA S.A
SENA
FRIGORIFICO GUADALUPE
FUNDACION SAN VICENTE

Fuente Propia

Los proveedores que actualmente ofrecen este servicio son:

PROVEEDOR
Tecsys Latin America Ltda
Kimbaya
RFID Tecnologia S.A.S
Logyca S.A.
Motorola de Colombia Ltda

Fuente Propia

5. METODOLOGIA

5.1 Perspectiva

Para el desarrollo de la metodología de la investigación fue de tipo descriptivo–cualitativo, en la cual se llevó a cabo revisión de literatura, La investigación descriptiva según (Tamayo, 2004) analiza el registro, análisis, interpretación y descripción de los acontecimientos, y realiza un enfoque de las conclusiones dominantes sobre personas, grupos o hechos y se analiza en el presente.

La metodología cualitativa maneja una perspectiva de significado real, que se encuentra en el mundo y que puede presentarnos información verídica de sus propias opiniones, experiencias, valores, etc... Por medio de herramientas, técnicas y métodos como entrevistas, análisis documental, historias de vida, y las opiniones del investigador pueden ser fundamentados por observaciones de otros investigadores. (Gomez Rodriguez, Garcia Jiménez, & Gil Flórez, 1996).

Para una metodología Cualitativa existen cuatro fases para el proceso de investigación

- Preparatoria: Definición del Marco Teórico - Conceptual.
- Trabajo de Campo: Recolección de datos.
- Analítica: Análisis de datos.
- Informativa: Presentación de datos.

El método utilizado para la recolección de datos e información para el presente trabajo fue una ENTREVISTA a diferentes líderes del proceso logístico de la empresa a estudiar.

6. Métodos y procedimientos

Se realizó entrevista al Gerente de logística, Gerente Comercial y el Director de almacén de la compañía, para validar la importancia en la implementación de una herramienta tecnología TIC en el proceso del almacén.

En este estudio se escogió para realizar la entrevista a tres líderes dentro de la organización q impactan, controlan y gestionan el proceso logístico de la compañía y cada líder ve y asume los problemas logísticos de una manera diferente, por tal motivo queremos identificar cuáles son los problemas más comunes del proceso y ver la como la tecnología q existe actualmente nos ayudaría mejorar los proceso internos que actualmente tiene la compañía.

Gerente Administrativo y Logística

Se realiza la entrevista a este líder porque tiene a su cargo todo el proceso logístico y la responsabilidad de que se cumplan los tiempos de entrega de los pedidos, niveles de inventarios, disminución de costos de las operación, el análisis de problemas dentro del proceso y es la persona encargada de informar a gerencia general las anomalías presentadas dentro del proceso. Y liderar los proyectos para mejorar el nivel de satisfacción de los clientes.

Gerente Comercial

Se realiza la entrevista a este líder porque es el encargado de una de las unidades de negocio de la compañía y en su rol esta de mover un grupo de comerciales que ofrecen los productos q generan el 80% de la operación logística, y son los que tienen contacto directo con el cliente, en la parte comercial inicia todo el proceso logístico ya que procesan las ordenes de pedido y se comprometen con tiempos de entrega que logística debe cumplir.

Director del Almacén.

Se realiza la entrevista a este líder porque es el encargado de la gestión del almacén de la compañía, y dentro de sus funciones está el almacenamiento, empaque y distribución de los productos, es el encargado de cumplir los tiempos de entrega en las propuestas comerciales, y velar por la rotación y almacenaje del inventario.

Entrevista**1. ¿Cuál es el problema más común en el proceso logístico ACTUAL?**

Esta pregunta es importante para poder identificar cuáles son los problemas más comunes que ocurren dentro del proceso logístico de la compañía y nos demuestra si dentro de esos problemas está encaminado en la gestión de almacenes, esta pregunta se realiza para conocer los puntos de vista de los diferentes líderes de los procesos, porque cada uno viven sus problemas con diferentes puntos de vista

2. ¿Qué tipo de tecnología usa en el proceso actual?

Esta pregunta nos da a conocer si los líderes de la organización conocen la metodología y las técnicas utilizadas a diario en el proceso logístico, nos muestra el grado de importancia que tiene la tecnología en el proceso logístico de la organización.

3. ¿Qué tecnologías conoce en la actualidad para la gestión de almacenes?

Es indispensable esta pregunta para identificar el grado de conocimiento que tienen los líderes sobre el tipo de tecnologías que tiene actualmente el mercado para la gestión de almacenes. Y nos da una muestra importante si el proceso logístico es una ventaja competitiva de la compañía.

4. ¿Cómo cree usted que se podría mejorar la eficacia en la cadena de suministro?

Esta pregunta se realiza para mirar si la compañía trabaja para mejorar el proceso dentro de la cadena de suministro y si la tecnología es un elemento importante para la mejora de la eficacia dentro de sus procesos

5. ¿Cree usted q es necesario una innovación con tecnología en el proceso interno del almacén?

Esta pregunta se realiza a los líderes de la compañía para revisar si están de acuerdo con un cambio dentro del proceso logístico y si ven al uso de tecnologías como herramienta diferenciadora para mejorar los procesos actuales.

6. ¿conoce empresas que hayan usado algún tipo de tecnología en sus procesos logísticos y dentro de la gestión del almacén?

La pregunta se realiza para validar si conocen casos de éxito de empresas que hayan utilizado nuevas tecnologías dentro de sus procesos logísticos y para conocer si dentro del sector en donde se mueve la compañía las empresas competencia utilizan tipos de tecnología en sus almacenes y mirar si podría ser el uso de nuevas tecnologías una ventaja competitiva para la empresa.

7. Análisis de la Entrevista

Al realizar las entrevistas a los tres principales líderes del proceso logístico de la compañía, los resultados fueron los siguientes.

Se muestran los principales factores que evidencia cada uno con la pregunta respectiva.

		<u>Gerente Administrativo y Logística</u>	<u>Gerente Comercial</u>	<u>Director del Almacén</u>
1	¿Cuál es el problema más común en proceso logístico ACTUAL?	Ubicación de productos	Tiempos de entrega	Ubicación y espacio de productos en el almacén
2	¿Qué tipo de tecnología usa en el proceso actual?	Codigo de Barras	Codigo de Barras	Codigo de Barras
3	¿Qué tecnologías conoce en la actualidad para la gestión de almacenes?	WMS - CODIGO DE BARRAS	SAP	WMS
4	¿Cómo cree usted que se podría mejorar la eficacia en la cadena de suministro?.	Revisando nuevas tecnologías y procesos para ajustar nuestro proceso logisstico.	Buscando Un sistema que mejore los tiempos de entrega de nuestros productos	Ampliando el area del almacén
5	¿Cree usted q es necesario una innovación con tecnología en el proceso interno del almacén?	SI - La compñaia se encuentra en crecimiento y la logística ya hace parte fundamental del proceso de ventas de la compañía y se esta convirtiendo en una estrategia competitiva.		
6	¿conoce empresas que hayan usado algún tipo de tecnología en sus procesos logísticos y dentro de la gestión del almacén?	Si - del sector de tecnologia no conozco	No	No

8. RESULTADOS Y ANALISIS

Con el resultado de las entrevistas evidenciamos claramente que la compañía en estudio requiere la implementación de un sistema tecnológico en su proceso logístico, en donde mejore los tiempos de entrega a los clientes, y haya un mejor manejo de los productos en el almacén.

En la actualidad la compañía maneja una de las tres tecnologías estudiadas, como lo es el código de barras, pero no es suficiente para mejorar los tiempos de entrega y mejora el proceso logístico actual.

La compañía viene en un crecimiento considerado en sus ventas, y al ser una compañía de tecnología debe demostrar el uso en ella, y al prestar un servicio como la Renta de equipos de cómputo, la puntualidad en el despacho y la entrega es fundamental en la satisfacción del cliente, y hace parte de la propuesta de valor ofrecida por la compañía.

Al implementar la tecnología RFID en la compañía mejora en varios aspectos el proceso logístico ya que este sistema proporciona información en tiempo real, optimiza el recurso

humano, ubica en forma exacta los productos lo cual mejora el tiempo en el alistamiento de los equipos, y genera un valor agregado a la operación actual. (López, 2013).

9. CONCLUSIONES

- La compañía al implementar y/o integrar las tecnologías vistas en el presente estudio optimizaría su proceso actual en la gestión del almacén, dando un valor agregado en el proceso logístico actual y aumentando el nivel de satisfacción de sus clientes.
- Las tecnologías actuales mejoran los procesos dentro de la cadena de suministro, optimizando los recursos de la organización y generando un valor agregado dentro del proceso logístico actual.
- Al identificar la ubicación real de los productos, en el área de bodega pueden realizar los alistamientos y despachos más ágilmente disminuyendo los tiempos de entrega y optimizando los recursos.
- Al implementar el tipo de tecnología apropiado en la organización, podemos ajustar el proceso logístico para que se convierta en una ventaja competitiva para la compañía.

10. BIBLIOGRAFIA

- Captura de datos mediante código de barras, lectoras, scanners y sistemas de control. (05 de 05 de 2012). Obtenido de Codigo de barras – Historia: <http://www.codigodebarras.pe/codigo-de-barras-historia/>
- Anaya Tejero, J. J. (2007). Logistica Integral, La gestion operativa de la empresa. En J. J. Anaya Tejero, Logistica Integral, La gestion operativa de la empresa. (págs. 198-199). Madrid España: esic.
- Anaya Tejero, J. J. (2008). Almacenes, Analisis, diseño y organizacion. En J. J. Anaya Tejero, Almacenes, Analisis, diseño y organizacion (pág. 21). Madrid, España: Esic.
- Correa Espinal , A., Alvarez López, C. E., & Gomez Montoya, R. A. (2009). sistemas de identificación por radiofrecuencia, código de barras y su relación con la gestión de la cadena de suministro.
- Correal Espinal , A. A., Gomez Montoya, R. A., & Cano Arenas, J. A. (10 de 11 de 2010). Gestión de Almacenes Y tecnologías de la Información Y comunicación TIC. Bogotá, Colombia.
- Fernández, Sadot Alexandres; Rodriguez, Carlos; Muñoz Frias, Jose Daniel;. (Enero- Febrero de 2006). RFID: la tecnología de identificación por Radio frecuencia. Madrid, España.
- Garcia, G., & López Martinez, I. (01 de 01 de 2014). Propuesta de desarrollo de un sistema de identificación por radiofrecuencia para control de activos. Veracruz, Mexico.
- Gomez Rodriguez, G., Garcia Jiménez, E., & Gil Flores, J. (1996). Metodología de la Investigación Cualitativa. Granada, España.
- Gomez, P. A. (Febrero de 2012). Tecnología por radiofrecuencia (radio frequency identification rfid), una ventana hacia el futuro. Bogotá, Colombia.
- Lefebvre, Louis; Lefebvre, Élisabeth; Castro, Linda. (09 de 10 de 2006). Explorando los impactos de la rfid en los procesos de negocios de una cadena de suministro. Montreal, Quebec, Canadá.
- León Fajardo, F. (2012). Tecnología RFID en Colombia, un negocio con muchas oportunidades. Bogota, Colombia.
- Logística, Revista de. (2010). WMS: herramienta desconocida pero indispensable. Revista de Logística, 72.

- Lopez, M. L. (10 de 12 de 2013). Implementación de un sistema de radiofrecuencia para un. Mentzer, D. M. (2001).
- Pau, C. J., & De Navascues, R. (2001). Manual de logística integral. En C. J. Pau, & R. De Navascues. Professionals, C. o. (2010).
- Tamayo, M. (2004). El proceso de la investigación científica. En M. Tamayo, El proceso de la investigación científica (pág. 44). México: Limusa Noriega Editores.
- Tapia, Dante; Cueli, Jose R.; Garcia, Oscar; Corchado, Juan M.; Bajo, Javier; Saavedra, Alberto; (2007). Identificación por Radiofrecuencia: Fundamentos y Aplicaciones. Salamanca, España.