

Tecnologías de la información y comunicación (TICs) en los procesos de recepción y despacho

Information communication technology (ICTs) in the receiving and shipping processes

Rodrigo A. Gómez M.¹ M.Sc. & Alexander A. Correa E.² Ph.D.

1. Profesor, Facultad de Ciencias Agrarias, Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Colombia.

2. Profesor Asociado Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia.

rodrigomez1986@gmail.com, alcorrea@unal.edu.co

Recibido para revisión 07 de febrero de 2011, aceptado 28 de junio de 2011, versión final 30 de junio de 2011

Resumen— El presente artículo tiene como objetivo revisar y analizar las operaciones de recepción y despacho de la gestión de almacenes, desde el enfoque de la utilización de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC's). Como resultado del artículo, se identifica la importancia de los procesos de recepción y despacho en la eficiencia y satisfacción de las necesidades de los clientes en la cadena de suministro y como dichos procesos, pueden ser apoyados con las TIC's, que facilitan la planeación, ejecución y control de sus actividades a través de diferentes herramientas como son: WMS(Warehouse Management System), YMS(Yard Management System), OMS(Order Management System), RFID(Radiofrequency Identification), entre otros.

Palabras clave— Gestión de almacenes, Recepción, despacho, Tecnología de información y comunicaciones (TICs).

Abstract— This article aims to review and analyze the operations of receiving and shipping warehouse management, from the viewpoint of the use of Information Technologies and Communication Technologies (ICTs). As a result of the article identifies the importance of the processes of reception and dispatch efficiency and meeting the needs of customers in the supply chain and how these processes can be supported by ICT, to facilitate the planning, execution and control their activities through different tools:

Keywords— Warehouse management, Receiving, Shipping, Technologies information and communication (ICTs).

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años la gestión de almacenes ha adquirido un papel importante dentro de la cadena de suministro y la logística, debido a que se encarga de regular y almacenar los productos entre puntos de entrega, lo cual puede ser crítico para operar a costos y niveles adecuados de satisfacción de los actores involucrados.

Los procesos de recepción y despacho son claves para que la gestión de almacenes logre adecuadamente sus objetivos. Por este, motivo el presente artículo busca describir estos procesos con el fin de que personas interesadas en el tema conozcan sus conceptos y estructura general, antes de iniciar procesos más avanzados de aplicación y/o investigación.

Este documento se construye con base en la revisión bibliográfica de diferentes libros y revistas científicas nacionales e internacionales de autores como: Rouwenhorst[5], Frazelle [6], Van den berg [7], Ballou[9] y Hamdan[16].

Adicionalmente, la estructura del artículo consta de varios numerales en los cuales se describen conceptos generales como cadena de suministro y gestión de almacenes, hasta aspectos particulares como las definiciones de los procesos de recepción y despacho y su relación con las TIC's aplicadas a su gestión.

II. CADENA DE SUMINISTRO

La cadena de suministro es definida por Ballou como: “un conjunto de actividades funcionales que se repiten a lo largo del canal de flujo del producto, mediante el cual la materia prima se convierte en productos terminados y se añade valor al consumidor” [9]. En tanto Frazelle [21] la define como la red de instalaciones (almacenes, empresas, puertos, tiendas o hogares), vehículos (camiones, trenes, aviones o buques) y sistemas de información logísticos que permiten la conexión con los proveedores y los consumidores de la empresa [4]. Finalmente, Terrado [15], indica que la cadena de suministro puede ser considerada como una visión integral de los elementos logísticos: Aprovisionamiento o logística de entrada, fabricación o logística interna, y distribución o logística de salida. De las definiciones de los autores se puede inferir que la cadena

de suministro es una red de instalaciones, información y medios que permiten la transformación de materias primas en productos terminados encadenando los procesos logísticos de aprovisionamiento, fabricación y salida que buscan satisfacer las necesidades de los clientes de una manera eficiente y eficaz.

Cómo se indicó con anterioridad la cadena de suministro se compone de la logística de aprovisionamiento, logística interna y logística de distribución. Dentro de estas tres logísticas se considera la gestión de almacenes el cuál es un proceso clave *“que busca regular los flujos entre la oferta y la demanda, optimizar los costos de distribución y satisfacer los requerimientos de ciertos procesos productivos”* [1]. A su vez la gestión de almacenes considera dentro de sus procesos el recibo y el despacho, los cuales se suelen encargan de las operaciones de entrada y salida de los productos o materiales de los almacenes o sistemas productivos de la empresa. En los próximos numerales se realiza una revisión bibliográfica que permita la descripción del proceso de recibo partiendo de la definición y el análisis de la gestión de almacenes que es el macroproceso que lo contiene.

III. GESTIÓN DE ALMACENES

Según Mauleon la gestión de almacenes es un proceso clave *“que busca regular los flujos entre la oferta y la demanda, optimizar los costos de distribución y satisfacer los requerimientos de ciertos procesos productivos”* [1]. Además, Correa, Gómez y Cano [2] indican que esta gestión es un elemento clave para lograr el uso óptimo de los recursos y capacidades del almacén dependiendo de sus características y volumen de los productos a manipular.

Para facilitar la gestión de los almacenes se plantea una estructura estratégica, táctica y operativa que se basa en el establecimiento de unos objetivos, procesos, recursos y actividades de apoyo que permitan alcanzar un nivel de productividad adecuado y una alineación con el sistema logístico de la empresa. A continuación en la tabla.1 se presenta la descripción de cada uno de estos elementos, los cuales se basan en la revisión de libros y artículos como: Mauleon [1], Urzelai [4], Correa, Gómez y Cano [2] entre otros autores relacionados con el tema.

Tabla1. Elementos esenciales en la gestión de almacenes.

Objetivos
Según Mauleon los objetivos en la gestión de almacenes se basan en la minimización del espacio, las manipulaciones, la inversión, los costos de inventarios y los costos logísticos por faltantes a los clientes o paros en la producción. En tanto Urzelai [4], indica que la gestión de almacenes busca minimizar las pérdidas, causadas por robos, averías e inventario extraviado que puede significar aumento en los costos y disminución de los niveles de servicio a los clientes.
Procesos en la gestión de almacenes
Proceso de Recepción, Control e Inspección.
Este proceso cubre la recepción e inspección de los productos utilizando técnicas cuantitativas y cualitativas para determinar si el pedido cumple con las condiciones negociadas [4].
Proceso de Almacenamiento.
Este proceso consiste en la asignación de ubicaciones, acomodación de mercancía, manutención y guardado en estanterías o <i>pallets</i> , y protección contra daños, todo esto hasta que el producto sea solicitado por el siguiente eslabón de la cadena de suministro [4][5].
Proceso de Embalaje y Preparación de Pedidos.
Este proceso incluye la preparación y adecuación de órdenes de pedido de los clientes. Las actividades más comunes son: envasado, embalaje, etiquetaje y paletización [4]. La mercancía que se prepara en este proceso normalmente es recogida de las ubicaciones o localizaciones de la zona de almacenamiento. Se deben establecer políticas acerca del diseño y distribución de la zona de preparación de pedidos según las características de las órdenes [2].
Proceso de Despacho
Tecnologías de la Información y comunicación (TIC's) aplicada a la gestión de los almacenes.
Las TIC's suelen ser consideradas como una actividad de apoyo en la gestión de almacenes debido que soporta, agiliza y facilita sus operaciones. Adicionalmente, Ballou indica que estas permiten el registro, administración y control de la información generada por los procesos en la gestión de almacenes [2].

Fuente: Elaboración propia

De la tabla1, se observa que la estructura básica de la gestión de almacenes se compone de unos objetivos que orienten su gestión y la ejecución de sus procesos involucrados dentro de los que se incluyen: la entrada/salida de medios de transporte, la recepción e inspección, el almacenamiento, la preparación de pedidos y embalaje y el despacho. Se debe resaltar que según el tipo de empresa pueden variar los procesos de la gestión de almacenes a utilizar. Como último elemento se consideraron las TIC's aplicadas a su gestión las cuales permiten agilizar

y facilitar las operaciones del proceso y administrar mejor la información que genere.

Dentro de los procesos presentados con anterioridad, la recepción y despacho son considerados como procesos críticos dentro de la gestión de almacenes, debido a que el primero se encarga de identificar los productos que cumplen con las condiciones negociadas e ingresaran a ser manipulados por la empresa y el segundo encargado de operaciones de despacho y

carga de medios de transporte para atender las necesidades de los próximos clientes de la cadena de suministro.

A continuación, se realiza la descripción de los procesos de recepción y despacho, con el fin de definir sus componentes, actividades y relación con las TIC's asociadas a su gestión.

3.1 RECEPCIÓN

Rushton [12] indica que el proceso de recepción es crítico para las operaciones de la empresa debido que es el encargado de recibir y liberar los productos para la ejecución de diversos procesos logísticos, tales como: almacenamiento, producción, despacho de pedidos, entre

otros. En tanto, Tompkins [19] describe que este proceso cubre desde que una materia prima o producto es descargado, aceptado, identificado hasta que es adecuadamente ubicado o llevado a su lugar de uso para diferentes operaciones logísticas.

Se debe considerar que el proceso de recepción es un proceso clave para lograr un desempeño eficiente y eficaz de la gestión de almacenes, debido a que se encarga de inspeccionar y aceptar, los productos que son la base de sus operaciones. A continuación en la tabla 2, se presenta una descripción de los principales procesos involucrados en la recepción de productos terminados o materia primas

Tabla 2. Proceso de recepción.

0. Procesos preliminares
Antes de la llegada del camión con el pedido se debe programar la cita para su llegada y si es posible solicitar al proveedor el envío con antelación de una ASN (<i>Advanced Shipping Notice</i>) o español una notificación avanzada de envío, que indica los productos que se van recibir [12]. Adicionalmente, en este proceso inicial se suele planear el recibo a través de políticas de operación, asignación de los recursos, puertos de descarga, plan de riesgos e indicadores de desempeño.
1. Llegada del camión y revisión de su información asociada.
Una vez el camión o medio de transporte llega a las instalaciones de descarga se revisa su información asociada (productos), se envía a la zona de descarga o parqueo en espera de comenzar las operaciones subsiguientes [19].
2. Descarga de los productos.
La descarga física de los productos suele realizarse a través de montacargas, bandas transportadoras o de forma manual. Se debe precisar que el modo de descarga de los productos suele depender de los recursos disponibles en la empresa o las características de los productos que reciba [12].
3. Inspección de productos (Opcional).
Una vez se descargan los productos del medio de transporte se suele realizar un chequeo que permita determinar que los productos entregados sean correctos en referencias, calidad y cantidad. La comparación suele realizarse con base a la orden de compra o una notificación avanzada de envío ASN que indica al receptor con antelación los productos que le fueron enviados antes que lleguen realmente a las instalaciones de la empresa. Adicionalmente, Tompkins [12] indica que existen tres tipos de inspecciones utilizadas en las logísticas de recepción: Inspección completa de todos los productos, muestreo de algunos productos y cuarentena. Estos tipos de inspección se utilizan para revisar que los productos comprados cumplan con las especificaciones negociadas. Se debe indicar que la cuarentena consiste en almacenar los productos en una zona o lugar especial hasta que estén disponibles los resultados del proceso de control de calidad que los autoricen adecuados para ser utilizados en las operaciones de la empresa. Esta cuarentena suele ser opcional y es muy utilizada en empresas del sector farmacéutico o alimentación [19].
4. Procesos de adecuación sobre los productos.
Una vez los productos son descargados y aceptados se le pueden realizar actividades de asignación de códigos de barras o radiofrecuencia, paletización, empacados especiales o desconsolidados. Estos procesos se realiza para facilitar el uso de los productos en las próximas etapas logrando de esta manera operaciones más eficientes [19].
5. Almacenamiento de los productos, envío directo a producción, utilización para el despacho de pedidos o envío a la zona de inspección.
En este proceso se define el uso de los productos. Generalmente, estos suelen ser enviados a la zona de almacenamiento en el cual se mantienen hasta que son requeridos por los próximos clientes dentro de la cadena logística. En ocasiones los productos que se reciben son enviados directamente a producción o a la zona de despacho de pedidos realizando operaciones de <i>cross-docking</i> que eliminan el almacenamiento de productos aunque para la ejecución de este tipo de operación se suele requerir el uso tecnologías de la información y comunicación (TIC's) para conocer el detalle de las necesidades y productos disponibles en el menor tiempo posible.
6. Proceso de control y seguimiento.
<p>En este proceso se suele medir, seguir y controlar el desempeño del proceso de recepción, por lo cual se suelen usar indicadores de desempeño. A continuación, se presentan un conjunto de indicadores sugeridos por Tompkins [12].</p> <ul style="list-style-type: none"> -Tiempo que transcurre desde la descarga del producto del medio de transporte hasta que esta disponible para su uso. -Número y porcentaje de errores presentados en las operaciones de recibo. -Cumplimiento del transportador con las citas y compromisos de entrega. -Medición del tiempo de descarga de camiones respecto a la cantidad de productos. -Medición de cumplimiento de los productos enviados por los proveedores respecto a las condiciones negociadas. <p>Cómo se observa, los indicadores buscan la medición del desempeño del proceso a nivel interno y externo a través de la medición de los proveedores y transportadores.</p>

7. Procesos de apoyo al recibo del producto.

Para la normal operación del proceso de recibo se hace necesario la planeación y ejecución de procesos de seguridad y mantenimiento de la infraestructura. En cuanto a la seguridad esta crítica en la operación del recibo por que los transportistas que entregan el producto pueden entrar o salir de zonas del almacén donde pueden haber otros productos que pueden ser sustraídos. Por esta razón se recomienda el establecimiento de procedimientos de seguridad y control de acceso para evitar robos o pérdidas. En cuanto a la infraestructura esta debe ser definida, controlada y mantenida adecuadamente para las necesidades de la empresa y tipo de productos a manipular con el fin de conseguir operaciones de recibo eficaces y eficientes.

8. Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC's) utilizadas para soportar la operación del proceso.

Para la planeación, ejecución y control del proceso de recepción se suelen utilizar un conjunto de TIC's que facilitan su gestión y permiten mejorar el aprovechamiento de los recursos involucrados en su operación. Dentro de dichas TIC's se considera el Sistema de Administración de Almacenes ó WMS (*Warehouse Management System*), código de barras, identificación por radiofrecuencia, ERP (*Enterprise Resource Planning*) entre otras que serán descritas en próximos numerales, dichas tecnologías son las encargadas de facilitar el cumplimiento de los objetivos del proceso, aumentar su productividad y gestionar una adecuada relación con otros actores de los procesos de la logística y la cadena de suministro.

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 2, se observa que el proceso de recepción es crítico para un adecuado desempeño de la logística de almacenamiento y la cadena de suministro, debido a que se encarga de recibir los productos a ser utilizados en la operación de la empresa garantizando su adecuada calidad, cantidad y disposición para el uso.

Este proceso debe ser configurado según las necesidades de la empresa, tipo de productos manipulados y la disponibilidad de recursos (personal, capacidad de gestión, tecnologías, entre otros) debido que dicha configuración puede determinar la eficiencia y eficacia del desempeño del proceso.

Finalmente, para una adecuada gestión de la recepción de los productos y su contribución a la productividad de los almacenes, se debe considerar su relación con procesos como el despacho que se encarga de las operaciones para la salida de los productos del almacén, lo cual los convierte en críticos y opuestos y se recomienda coordinar sus actividades.

3.2 DESPACHO

Frazelle [6] define que el despacho es un proceso perteneciente a la gestión de almacenes que suele desarrollar procesos de consolidación/desconsolidación de cargas para introducir las en el medio de transporte, verificación de que los pedidos estén completos, pesaje de las cargas para determinar los costos de transporte, preparación de la documentación y registro de la información en software logístico relacionado con el proceso. En tanto, Hadman [16], lo define como el momento en que los productos están en el puerto de embarque para la verificación de la cantidad a despachar, identificación de daños visibles de los productos a entregar, revisión de las facturas a enviar y cargar la mercancía en el camión o medio de transporte designado para la distribución. Adicionalmente, Tompkins [19] indica que en el despacho la unidad de carga de los productos es crítica para la eficiencia del proceso por lo que se debe intentar estandarizar a través de *pallets*, lo cual facilitaría las operaciones de carga/descarga y la planeación de los medios de transporte.

De los conceptos presentados por los autores se puede interpretar que el proceso de despacho es el encargado de las operaciones que permiten el envío eficiente y eficaz de

los productos/materiales a los próximos clientes de la cadena de suministro asegurando la cantidad, calidad y el adecuado uso de los recursos humanos, de movimiento de materiales (montacargas, transpaletas), transporte (camiones, trenes, barcos, etc.) y tecnologías de la información y comunicación (TIC's) para la simplificación de las operaciones.

3.3 RELACIÓN ENTRE EL PROCESO DE RECEPCIÓN Y DESPACHO

Según Frazelle [6] el proceso de recepción puede aplicar actividades al proceso de despacho pero en sentido inverso dado que este primer proceso se encarga de la gestión de las operaciones de entrada de los productos al almacén o sistema productivo asegurando su calidad, cantidad, condiciones pactadas en el proceso de negociación y manipulación adecuada para minimizar costos operativos. En tanto el proceso de despacho se encarga de la gestión de los productos desde el almacén, producción o recepción hacia la zona de embarque para atender las ordenes de pedidos de los clientes garantizando la calidad, cantidad y condiciones negociadas tales como transporte, seguridad, tiempos de entrega, empaques entre otros aspectos. Por este motivo puede ser considerado como un proceso de salida enfocada a manejar relaciones con los clientes o actores de la cadena de suministro que tiene como uno de sus fines atender adecuadamente sus necesidades.

Según Rusthon [12], los procesos de recibo y despacho son considerados críticos en las operaciones de gestión de almacenes de la empresa debido a que representan las entradas/salidas de productos lo cual puede impactar positiva o negativamente los niveles de calidad y eficiencia de las operaciones tanto a nivel interno en procesos de transformación o producción en caso del recibo o pérdida de clientes, daño de productos y altos costos de rectificación de errores como transporte, logística inversa y reprocesos.

Finalmente, para la simplificación, coordinación y administración de la recepción y despacho con los otros procesos de la gestión de almacenes y actores de la cadena de suministro relacionados se suelen utilizar Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC's) que permiten mejorar el

flujo de información que impacta en la reducción de errores, mejora en el tiempo de carga/descarga de productos porque se facilita el conocimiento de las necesidades o demandas de los actores implicados y se mejora la programación y asignación de los recursos humanos, infraestructura y equipos de transporte y movimiento de productos en los procesos de recepción, despacho y logística en general, lo cual puede conllevar a la reducción de costos y niveles adecuados de servicio al cliente.

IV. TIC'S EN EL PROCESO DE RECIBO Y DESPACHO

Las Tecnologías de la Información y Comunicación TIC's son definidas por la Asociación Americana de las Tecnologías de la Información (*Information Technology Association of America*, ITAA) como el medio para diseñar y administrar la información y comunicaciones en los procesos y sus relaciones con el medio [14]. En tanto, el proceso de recepción y despacho no son ajenos a esta situación por lo cual suelen utilizar las TIC's para facilitar actividades de planeación, ejecución y control de sus procesos asociados buscando la mejora de la eficiencia/eficacia en la utilización de los recursos, reducción de costos y otros beneficios descritos con anterioridad.

Para identificar y describir de forma general las TIC's asociadas a los procesos de recepción y despacho se realizó una revisión bibliográfica consultando autores tales como: Frazelle

[6], Ballou [9], Berenguer [7], Jones [13] y Lahmar [18] entre otros relacionados con el tema. Dentro de las TIC's identificadas se incluyen: El ERP (*Enterprise Resource Planning*), WMS (*Warehouse Management System*), TMS (*Transport Management System*), código de barras (*Bar code*), el RFID (*Radio Frequency Identification*), LMS (*Labor Management System*) y el OMS (*Order Management System*), Administración de patios ó (*Yield Management System*). A continuación en la figura 1, se presenta de forma general las TIC's utilizadas en el proceso de recibo-despacho y posteriormente en la tabla 3, se realiza una descripción de cada una de estas tecnologías y su relación o funcionalidades en los procesos descritos.

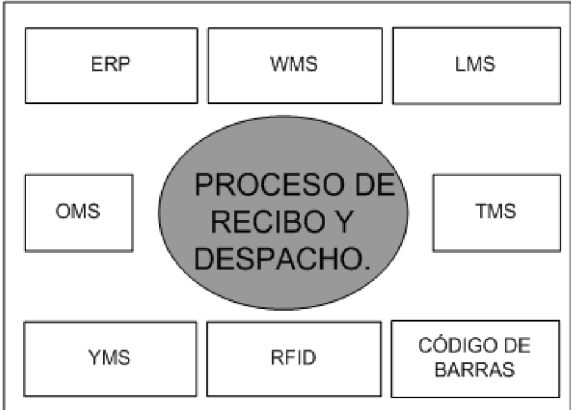


Figura.1. TIC's aplicadas en el proceso de recibo y despacho.

Tabla 3. TIC's aplicadas en los procesos de recepción e inspección.

ERP	WMS
Según Berenguer y Ramos, el ERP que se traduce como planificación de recursos de la empresa, es un programa de software concebido para gestionar de forma integrada las funciones de la empresa tales como finanzas, producción y logística, dentro de esta última se consideran los procesos de recepción e inspección [8]. Generalmente es utilizada en los procesos de recepción y despacho para registrar la información generada de la ejecución de dichas operaciones, tales como productos recibidos, rechazados, aprobados, estado entre otra información clave para la planeación, ejecución y control de los procesos logísticos de la empresa.	Según Ballou [9], el WMS es un subsistema de información que ayuda en la administración del flujo del producto en la gestión de almacenes. Cuando los productos son liberados de la etapa de recepción suelen cargarse al WMS, en el cual se asigna su ubicación en el sistema de almacenamiento y los recursos necesarios para manipularlos [12]. Adicionalmente, se considera dentro del WMS la administración de <i>Advanced Shipment Notification</i> (ASN), los cuales sirven para avisar la recepción de pedidos y planeación de los despachos lo cual facilita la planeación y ejecución de las operaciones de recepción-despacho entre los actores participantes [19]. En tanto, Jones[13] indica que el WMS puede contener alertas que indiquen la posibilidad de realizar operaciones de <i>cross-docking</i> , el cual es un proceso dónde se reciben los productos e inmediatamente se envían a la zona de despacho de pedidos. Finalmente, Frazelle[3] indica que las funciones básicas que debe presentar un WMS para la recepción y despachos serán respectivamente: Recepción: <i>Cross-docking</i> , programación de recibos, cubicaje y peso automáticos de los productos a recibir y <i>vendor compliance</i> . Despacho: Optimización de contenedores, planeación de carga, administración de patios, planeación de personal. Las fnciones presentadas pueden variar según el proceso de gestión de almacenes y necesidades de la empresa.
TMS	OMS
El TMS es definido como una tecnología relacionada con las actividades del transporte que facilita operaciones de carga y consolidación, documentación del transporte, programación de embarques entre otras. Por lo cual esta tecnología suele ser utilizada en el proceso de despacho para aumentar su productividad [18].	Esta tecnología presenta funcionalidades relacionadas con la gestión de las ordenes en diferentes procesos logísticos tales como son la recepción, despacho, pedidos, ruteo y trazabilidad. Generalmente, éstos sistemas se encuentran en tiempo real e incluyen información de los productos y sus especificaciones, inventario disponible, información de los clientes entre otros. Lo cual puede facilitar las operaciones de recepción y despacho debido que suministrar información de los productos a entrar o salir respectivamente en tiempo real, lo cual puede disminuir los errores y aumentar la eficiencia en las operaciones [9].

LMS	YMS
<p>El LMS tiene como objetivo controlar las actividades de los operadores del almacén, lo cual, lo convierte en un complemento para el WMS [6]. Los sistemas LMS en su mayoría traen incluidas buenas prácticas para al realización de tareas en el almacén e indicadores para medir su rendimiento [10]. Por esta razón su aplicación en las operaciones de recepción y despacho se enfocan en controlar y medir el buen desempeño del personal y la utilización de los recursos lo cual permiten aumentar la eficiencia y eficacia de estas operaciones teniendo en cuenta que son el filtro de los productos antes de entrar o salir de la empresa.</p> <p>Adicionalmente, Lahmar indica que LMS es clave para los procesos de recepción y despacho porque permite determinar la cantidad de empleados y recursos para el desarrollo de las tareas y tiempos promedios de su ejecución [18].</p>	<p>Es un sistema de administración de patios, que permite controlar los muelles de recepción y despacho, el rastreo y seguimiento del movimiento de los camiones a través de tecnología de localización en tiempo real [19].</p> <p>Lahmar [18] indica que el YMS permite la coordinación de los productos que se encuentran en los patios y entraran al almacén y viceversa es decir los productos que están el almacén y serán cargados en los camiones.</p> <p>El impacto de esta tecnología en los procesos de recepción y despacho se ve reflejada al facilitar planeación y asignación de recursos para la ejecución de las operaciones debido que si se conoce el muelle y los productos que esperan ser cargados/ descargados se pueden eliminar tiempos muertos, minimización de riesgos de robos y mejor utilización de los recursos de la empresa, monitoreo de los camiones en los patios, medición de tiempos de espera, monitoreo de inventario en medios de transporte entre otros.</p>
CÓDIGO DE BARRAS	RFID
<p>El código de barras es una tecnología de codificación que permite capturar información relacionada con los números de identificación de artículos, unidades logísticas y localizaciones de manera automática e inequívoca en cualquier punto de la Red de Valor [11]. Esta tecnología suele ser utilizada en los procesos de recepción y despacho para la identificación y trazabilidad de los productos a través de las diversas operaciones.</p>	<p>Es un término genérico para denotar todas las tecnologías que usan como principio ondas de radio para identificar productos de forma automática, esta involucra el uso de etiquetas especiales o TAGS que emiten señales de radio a unos dispositivos llamados lectores, encargados de recoger las señales [11].</p> <p>Adicionalmente, según Jones [13] el RFID elimina las actividades de chequeo de órdenes de compra o despacho lo cual puede significar la disminución de las actividades y mejor precisión en la gestión de inventarios de la empresa y su cadena de suministro.</p>
<p>El código de barras como el RFID son sistemas de identificación de productos que impactan los procesos de recepción e inspección en lo relacionado con el suministro de información de los productos recibidos respecto a los solicitados, esto suele ser viable siempre y cuando se manejan códigos únicos de los productos a través de la cadena de suministro. Otra función de estas dos tecnologías se relación con el seguimiento y trazabilidad de los productos a través de los procesos logísticos, lo cual facilita la detección de errores o ubicación del producto y las actividades de inspección y recepción que se le han realizado.</p>	

De la figura 1 y tabla 3, se puede concluir que existen un conjunto de TIC's logísticas que facilitan, agilizan y mejoran los procesos de recepción e inspección de productos, debido al suministro, registro, procesamiento y análisis de información que permite realizar una planeación, ejecución, seguimiento y control de manera ajustada y coordinada con otros procesos empresariales como compras, almacenamiento, producción y transporte lo cual puede conllevar a la gestión de sistemas logísticos integrales enfocados a la reducción de costos y generación de ventaja competitiva con base en actividades colaborativas entre los procesos. Cabe destacar que dentro de las TIC's descritas con anterioridad existen unas de impacto directo en las operaciones de recepción y despacho tales como el ERP, WMS, LMS, OMS, TMS y YMS, debido a sus funcionalidades para el análisis y procesamiento de información generada por los procesos de recepción y despacho, lo cual facilita su planeación, asignación de recursos y ejecución de sus operaciones de una manera adecuada. En tanto tecnologías como el código de barras y RFID pueden ser consideradas de apoyo debido

que facilitan las operaciones de identificación y suministro de información de los productos a recibir o despachar pero no ofrece herramientas de análisis como las anteriores. Inclusive estas dos tecnologías suelen ser consideradas como sistemas de captura de datos para alimentar las TIC's consideradas como impacto directo [17].

V. CONCLUSIONES

- Del artículo de revisión bibliográfica se puede concluir que los procesos de recepción y despacho hacen parte de la gestión de almacenes, la cual a su vez pertenece a la cadena de suministro. Por este motivo estos suelen tener interacciones con diversos procesos tales como: producción, transporte, compras entre otros, lo que indica que el buen desempeño y calidad de sus operaciones afecta eficiencia y eficacia de la cadena de suministro como un todo.

- Se puede concluir que el proceso de recepción suele ser el encargado de recibir los productos a ser utilizados en la operación de la empresa garantizando su adecuada calidad, cantidad y disposición para el uso. En tanto el proceso de despacho se encarga de operaciones que permiten el envío eficiente y eficaz de los productos/materiales a los próximos clientes de la cadena de suministro asegurando la cantidad, calidad y el adecuado uso de los recursos humanos, movimiento de materiales y transporte. Adicionalmente, los procesos de recepción y despacho suelen ser considerados inversos, debido que el primero se encarga de las operaciones de entrada de los productos a la empresa (almacén o sistema productivo), en tanto el segundo de las operaciones de salida para satisfacer las necesidades del próximo cliente de la cadena de suministro.
 - A través de la revisión bibliográfica realizada se identificaron un conjunto de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC's) tales como el WMS, LMS, ERP, YMS, TMS, OMS, Radiofrecuencia, código de barras, las cuales tienen como objetivo simplificar las operaciones, utilizar la información para mejorar la planeación, ejecución y control de los procesos de recepción y despacho con el fin de reducir costos, mejorar la utilización de los recursos y aumentar los niveles de satisfacción del cliente.
- [12] Rushton .A, Croucher.P y Baker. P, 2006. The Handbook of Logistics and Distribution Management, The United Kingdom: Kogan Page Publishers. 345 P.
- [13] Jones.E y Chung.C, 2007. RFID in Logistics: A Practical Introduction, , The United States: CRC Press. 67 P.
- [14] Tecnología De Información. Available: <http://www.ita.org/>. [Citado 20 de Agosto de 2009].
- [15] Terrado.A, 2007. La Cadena de Suministro. Argentina: Monografías. 12 P.
- [16] Hamdan.A y Rogers.J., 2008. Evaluating the efficiency of 3PL logistics operations En: International Journal of Production Economics, Vol 113, pp. 235–244.
- [17] CORREAA, Y GOMEZ R, Tecnologías de información aplicadas a la cadena de suministro.
- [18] Lahmar. M, 2007. Facility Logistics: Approaches and Solutions to Next Generation Challenges. The United States: CRC Press. 78 P.
- [19] Tompkins. J y Harmenlink.D. 2004. The Supply Chain Management Handbook. The United States:Tompkins Press, 245 P.

REFERENCIAS

- [1] Mikel M., 2006. Logística y Costos.. Madrid: Ediciones Díaz de Santos. 32P.
- [2] Correa A, Gómez R Y Cano J, 2010. Tecnologías de información y comunicaciones aplicadas a la gestión de almacenes. En: Estudios Gerenciales, Vol. 26, pp.147-173.
- [3] Frazelle.E., 2001. Supply Chain Strategy: The Logistics of Supply Chain Management. The United States: McGraw-Hill Professional, 24P.
- [4] Urzelai.I, 2006. Manual Básico de Logística Integral. Madrid: Edición Díaz de Santos, 62P.
- [5] Rouwenhorst B, Reuter B y Stockrahm V.2000.Warehouse design and control: Framework and literature review. En: European Journal of Operational Research, Vol 122, pp. 515-533.
- [6] Frazelle. E, 2001. World-class Warehousing and Material Handling, The United States: McGraw-Hill Professional.
- [7] Van Den Berg. JP Y Zijm.W.HM.,1999. Models for warehouse management: Classification and examples. En: International Journal Production Economics Vol 59. pp. 519-528.
- [8] Berenguer. J y Ramos. J., 2003. Negocios digitales. Competir utilizando Tecnologías de Información. España: EDUNSA, 123 P.
- [9] Ballou R. 2004. Business Logistics management. The United States: Prentice Hall, 234 P.
- [10] Reed Elsevier, 2006.Labor management systems improve warehouse productivity, but users siow to adopt. The United States: Manufacturing Business Technology. 14 P.
- [11] GS1 Colombia. Código de Barras, Available:http://www.gs1co.org/Respuestas/verContenido3.aspx?contenido=codigo_barras
[Citado:23 de Enero de 2009]

Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín

Facultad de Minas



Escuela de Ingeniería de Sistemas

Misión

La misión de la Escuela de Ingeniería de Sistemas es fomentar y apoyar la generación o la apropiación de conocimiento, la innovación y el desarrollo tecnológico en el área de ingeniería de sistemas e informática sobre una base científica, tecnológica, ética y humanística.



Visión

La formación integral de profesionales desde el punto de vista científico, tecnológico y social que les permita adoptar, aplicar e innovar conocimiento en el campo de los sistemas e informática en sus diferentes aspectos, aportando con su organización, estructuración, gestión, planeación, modelamiento, desarrollo, procesamiento, validación, transferencia y comunicación; para lograr un desempeño profesional, investigativo y académico que contribuya al desarrollo social, económico, científico y tecnológico del país.



Escuela de Ingeniería de Sistemas
Dirección Postal:
Carrera 80 No. 65 - 223 Bloque M8A
Facultad de Minas. Medellín - Colombia
Tel: (574) 4255350 Fax: (574) 4255365
Email: esistema@unalmed.edu.co
<http://pisis.unalmed.edu.co/>

