

Logística: La clave de la competitividad para Colombia ¿Cómo Implementar centros de distribución inteligentes?



Emilce Rocha Bolaños

Ingeniera Industrial de la Universidad de La Sabana, Bogotá-Colombia. Jefe de Operaciones en compañías de trayectoria Nacional.
erochab94323@universidadean.edu.co

Diana Cajicá Acosta

Contadora Pública de la Universidad de La Salle, Bogotá-Colombia, Especialista en Gerencia del Servicio de la Universidad EAN, Bogotá-Colombia.
dcajicaa6230@universidadean.edu.co

Juan Gabriel Amezquita

Administrador de Empresas de la Universidad INCCA, Bogotá, Colombia.
jamesq29614@universidadean.edu.co

Helen Alvarez

Profesional Salud Ocupacional de la Universidad del Tolima, Villavicencio-Colombia
halvare22022@universidadean.edu.co

Resumen

El artículo presenta la metodología, resultados, análisis, conclusiones y recomendaciones correspondientes a la investigación sobre la implementación de Centros de Distribución Inteligentes en Colombia, como el agrupamiento de actividades para generar ventajas competitivas en las compañías de diversas sedes en el país a fin de aportar al crecimiento y desarrollo económico del mismo. Se realizó un estudio con gerentes y mandos estratégicos de las áreas de logística y operaciones direccionadas al entendimiento e importancia de una metodología que garantice la implementación de centros de distribución inteligentes. Para tal efecto se elaboró un análisis integral del funcionamiento de la operación logística con base en la aplicación de una entrevista empresarial en profundidad. Las primeras conclusiones del diagnóstico inicial son: Uso de tecnologías de punta, garantizar eficiencia en los procesos eliminando desperdicios y costos ocultos, garantizar el flujo de información de todas las partes involucradas en tiempo real, generación de relaciones de valor con proveedores transmitidas a los clientes.

Palabras Clave

Logística,
Outsourcing, ERP,
Centros de
Distribución

Logistics: The key to Colombia's competitiveness How to implement intelligent "world-class" distribution centers?

Abstract

The article presents the methodology, results, analysis, conclusions and recommendations corresponding to the research on the implementation of smart distribution centers in Colombia, such as the grouping of activities to generate competitive advantages in companies from different locations in the country in order to contribute to the growth and economic development of it. A study was carried out with managers and strategic managers from the areas of logistics and operations directed to the understanding and importance of a methodology that guarantees the implementation of intelligent distribution centers. For this purpose, a comprehensive analysis of the operation of the logistics operation was developed based on the application of a business survey and in-depth interviews. The first conclusions of the initial diagnosis are: uses of cutting-edge technologies, guarantee process efficiency by eliminating waste and hidden costs, guarantee the flow of information of all the parties involved in real time, generation of value relationships with suppliers transmitted to customers.

Key Words

Logistics,
Outsourcing, ERP,
distribution centers

Introducción

La definición de una clara metodología para la implementación de centros de distribución inteligentes en nuestro país busca garantizar la competitividad y crear ventajas diferenciadoras para las empresas locales. Teniendo en cuenta, que la actualidad en Colombia se ve enfrentada a nuevas disposiciones y tendencias en temas logísticos, de transporte, de almacenamiento, de satisfacción y atención a clientes, enfocados a entender como un llamado a la innovación en cuanto al uso de nuevas tecnologías que le permitan establecer nuevos retos frente al mercado. La metodología planteada en este documento, se basa en conceptos teóricos y en técnicas de investigación para aplicar una metodología cualitativa, es por ello que se pretende desarrollar un estudio del proceso de implementación de Centros de Distribución Inteligentes en Colombia; este abordará el enfoque de la investigación en cuanto a la necesidad de una logística eficiente como pilar estratégico de la competitividad en nuestro país y cómo la

empresa privada aporta al aumento de esta ventaja a través de la generación de centros logísticos con tecnologías y procesos altamente eficientes.

Según (Mora, 2008), los almacenes o bodegas en la actualidad tienen una exigencia de no ser tan solo un lugar físico en donde se almacena material, se realizan despachos en forma manual, y se controla un inventario. El almacén de hoy es un punto de distribución apoyado en nuevas tecnologías que permite una eficiencia y eficacia en cada proceso desarrollado allí, el nivel de productividad llevado al máximo nivel en temas de entregas ágiles, a tiempo y evitando errores en los despachos. El manejo de un adecuado ERP que permita el control y la inversión en maquinaria y equipos de última tecnología son necesarios para empezar a concebir el desarrollo e implementación de Centros de Distribución Inteligentes en el país.

En el análisis para el planteamiento del problema se considera la metodología DPESTEL a fin de identificar todos los

aspectos relevantes. En el aspecto demográfico se ha identificado que el desarrollo de las actividades de los centros de distribución inteligentes reduce los costos operacionales y permite la motivación de la inversión, lo que trae consigo consecuencias directas, de manera positiva, en la población y su sustentabilidad. De acuerdo al plan de desarrollo de las ciudades, se define centros logísticos y zonas francas en sectores rurales de cercanía a las áreas metropolitanas, motivo por el cual se considera un factor de fuente de empleo que beneficia en especial a los pobladores de pequeñas ciudades.

La propuesta de gobierno actual, en función del aumento de la competitividad en Colombia, busca el desarrollo y promoción del plan maestro de transporte intermodal, lo que a grandes rasgos traería como consecuencia inmediata, el desarrollo económico de las regiones y por ende, el crecimiento a nivel de infraestructura de los centros de distribución, siendo esta la gran oportunidad para convertir los modelos logísticos actuales en modelos para el mercado interno, las exportaciones e importaciones, de la mano de centros de distribución automatizados para el cumplimiento de los estándares requeridos (IvanDuque, 2018).

En el factor económico se tiene en cuenta a aquellos que afectan la inversión para construcción e implementación de tendencias tecnológicas en Centros de distribución inteligentes, entre estas están: El PIB, el momento de la economía colombiana, el índice de libertad económica, la devaluación de la moneda, el incremento de la creación de empresas y el nivel de impuestos. Carlos Sepúlveda, decano de economía de la Universidad del Rosario, asegura que las cifras muestran que el "PIB colombiano durante el segundo trimestre de este año, que creció 2,8% respecto al mismo periodo del 2017, que en ese momento creció 1,7%, es el dato más alto en todo el año corrido. Lo cual lleva a pensar que la economía efectivamente está en una etapa de recuperación y de retorno a un dinamismo positivo. Cuando uno ve los sectores,

realmente todos crecieron, especialmente actividades profesionales, científicas y técnicas, agricultura y administración pública y los únicos que tuvieron un decrecimiento fuerte fue explotación de minas y canteras y construcción. El panorama es positivo y evidencia una reactivación económica como se esperaba".

Según Ocampo, P. (2018), los elementos tecnológicos son importantes para la gestión en centros de distribución inteligentes, la aplicación de TIC en los procesos optimizan los recursos, estos elementos incluyen: Distribution Resource Planning (DRP), Warehouse Management System (WMS), Yard Management System (YMS), Transportation Management System (TMS), e Identificación por Radiofrecuencia (RFID), teniendo en cuenta esto y que Colombia ha mejorado su nivel competitivo en temas de infraestructura y Logística, los centros de distribución inteligentes ofrecen a las empresas nuevas soluciones de éxito en el proceso logístico, alineando la estrategia de la compañía a las nuevas tendencias de clase mundial. En definitiva uno de los aspectos importantes a tener en cuenta en la implementación de centros de distribución inteligentes es el impacto que tienen las actividades logísticas en el medio ambiente y el consumo de los recursos naturales como lo define (Del Moral D., 2013), a pesar de que existen entes regulatorios que miden este impacto, es importante tener como estandarte fundamental para las actividades en estos centros de distribución el manejo adecuado de los recursos naturales y su racionalización mediante la eficiencia en la operación y su integración con el aspecto ecológico.

Ya conocemos de acuerdo con el DPESTEL el impacto del desarrollo de este proyecto referente a crear una metodología para implementar CEDI's en Colombia; sin embargo, en tema de infraestructura es necesario analizar si Colombia como zona geográfica sería una buena base para desarrollar esta iniciativa; ¿Colombia estaría dispuesta a invertir en vías, instalaciones y servicios básicos para el desarrollo e implementación de CEDI's dentro del país?

Son algunos interrogantes que debemos solucionar para evaluar realmente el impacto que tendrá este proyecto.

Ahora bien, con respecto a todo el análisis ¿Cuál es la metodología asociada con la implementación de Centros de Distribución Inteligentes en Colombia?

Es necesario para mejorar los procesos en los centros de distribución en Colombia, la implementación de una metodología en la cual se busque maximizar, eficaz y eficientemente las técnicas logísticas, y de cadena de abastecimiento, y transformarlos en los denominados centros de distribución inteligentes

Los procesos logísticos y de cadena de suministros en Colombia están atrasados a nivel tecnológico, es rentable implementar centros de distribución inteligentes donde se requiere capital para poner en funcionamiento estas estructuras logísticas, garantizar un inventario confiable, la distribución del producto de forma eficiente, garantizar un factor diferenciador entre los demás mercados, al lograr reducir el precio al cliente.

La razón en desarrollar un trabajo de investigación en torno a los centros de distribución inteligentes en Colombia obedece a resaltar su funcionalidad dentro de la cadena de suministro; sin duda alguna es el actor principal en el cumplimiento de la satisfacción de los usuarios finales, un ejemplo lo vemos en una de sus más conocidas prácticas como es el cross docking, definido como un sistema de distribución en el cual el producto es ubicado de inmediato en la zona de alisto y no es almacenado, por el contrario es dispuesto para ser entregado de inmediato a canales de distribución o clientes directos.

Con la investigación de esta metodología demostraremos que la implementación de CEDIS Inteligentes debe ser adoptada por las compañías de Colombia como una estrategia de valor competitivo; como resultado se mejorarán tiempos de respuesta, se generará información exacta y

oportuna de inventarios, se implementara WMS como un sistema de gestión en el almacén por medio de SKU, RFID, en tiempo real, se disminuirá el tiempo de alisto, se minimizaran los errores en despacho, entre otros. Con esta metodología para desarrollar la implementación de centros de Distribución Inteligentes en Colombia demostraremos una logística flexible, capaz de implementar tecnología para minimizar procesos manuales y mejorar la confiabilidad en cada eslabón de la cadena de suministro.

El objetivo general del artículo es describir la metodología asociada a la implementación de centros de Distribución Inteligentes en Colombia. Buscando como forma específica, la elaboración de una metodología que permita maximizar la productividad en centros de distribución apoyados en herramientas tecnológicas y la realización de un análisis comparativo entre los sistemas logísticos actuales y la metodología propuesta, para determinar los pro y contras de cada modelo.

1. ¿Qué estudios se conocen al respecto?

1.1. ¿Cómo ha evolucionado la logística?

En el último siglo, la logística se ha convertido en una ventaja competitiva empresarial, motivo por el cual se encuentra en los planes estratégicos de todas las compañías. La logística, como término, surge en principio como un apoyo para las decisiones operativas de los altos mandos militares en la década de 1940, época en la cual se constituía como parte integral de la investigación operativa (conjunto de herramientas analíticas de componente matemático) enfocada a la optimización de posibles soluciones tácticas en la segunda guerra mundial (Sabriá, 2005). Durante esta época, el almacén o bodega era considerado como un espacio de la fábrica donde las mercancías reposaban (Mauleón, 2006). Durante esa época, según relata Adam y Ebert, 1991 la administración de operaciones sufrió un cambio con el involucramiento de

las variables matemáticas como la programación lineal en el cual se consideraron las variables de la demanda para la administración de producción (Adam Jr., 1991).

Entre 1950 y 1960 se inició la aplicación de las variables logísticas al ámbito empresarial, con el involucramiento del llamado problema del viajante o los problemas de asignación, se define a la logística como el proceso para planear, implantar y controlar de manera eficiente y económica el flujo y almacenamiento de materias primas, inventarios en proceso, productos terminados e información vinculada con ellos desde el punto de origen al punto de consumo con el propósito de adecuarse a los requisitos del cliente (Sabriá, 2005). Para esta época, la función operacional de la logística buscaba dar inicios al elemento estratégico fundamental para la satisfacción de las necesidades de los consumidores (Adam Jr., 1991).

En el libro *Gestión de la logística en la empresa*, Velasco, 2013 describe que la fragmentación de las actividades fue el punto de ebullición en la logística, ya que en 1960 se inició con la definición de pronósticos de la demanda, planificación de requerimientos y producción, manejo de almacenamientos e introducción a los costos logísticos (Velasco, 2013). Según Carranza, 2005 la administración de cadenas de abastecimiento apareció como una nueva tendencia en 1990 cuando la revista *Harvard Business Review* plantea la dispersión y atomización de los mercados, con la necesidad de la satisfacción del cliente; en este sentido, la administración logística se construye con la base en la experiencia real (Sabriá, 2005).

Para Sabriá, 2005 la logística se divide en diversas etapas, comenzando con la “*Hard*” la cual inicia en la época de posguerra (1960) y da cabida al término de logística empresarial, el cual está enmarcado por la generación de modelos matemáticos para la resolución de problemas de índole de distribución física, gestión de inventarios, costo de distribución y envíos urgentes

(Sabriá, 2005). Velasco, 2013 agrega al relato de la historia de la logística, la composición operativa en términos de manejo de compras y estructuras físicas fundamentadas en la distribución interna con foco a la optimización de espacios (Velasco, 2013).

Hacia 1984, la etapa “*hard*” tiene su auge con el involucramiento de un punto de vista de administración, en este periodo, se hace un análisis profundo al ciclo de vida de los productos y el poder de la demanda, con esto se inicia el cambio de paradigmas y el ingreso de nuevas tecnologías como el EDI (protocolo de intercambio o transmisión electrónica de datos), propendiendo a generar una estrategia logística (Sabriá, 2005). El término estrategia logística comienza a ser importante en las compañías hacia 1993, cuando se considera como el arte de crear valor, con el fin de crear valor a los clientes y entregar ese valor como un beneficio, en el mismo año, se introduce otro nuevo término enfocado a la reingeniería logística, la cual pretendía crear métodos de mejora para la reducción de inventarios excesivos y de otras pérdidas, a fin de generar rediseño en los canales logísticos.

Para 1990, se reconocieron las relaciones entre transporte, requerimientos de inventario, almacenamiento, embalaje exterior y manejo de materiales (Coyle J., 2013). Como lo describe Sabriá, 2005 a continuación del periodo “*hard*”, se inicia un proceso de *postponment* logístico y de *mass customization*. Estos términos fueron introducidos en 1957, pero solo hasta 1997 comenzaron a tener relevancia, ya que *Hewlett Packard* cambia su método de trabajo a fin de optimizar el capital de trabajo, a través de la eficiencia de los costos logísticos y la masificación de sus productos a través de la disminución de la incertidumbre de la demanda (Sabriá, 2005). En el mismo periodo de tiempo, se inicia con el proceso del canal inverso de la logística, dado que se comprende que la vida útil de los productos no es infinita, y así mismo, que el servicio no termina con la entrega (Velasco, 2013). Con el cambio de siglo, se comienza a dejar de lado el término de

logística y se da cabida a la gestión de la cadena de abastecimiento, la cual es definida como la integración de los procesos de negocios desde el usuario final a través de los proveedores originales que abastece productos, servicios e información que agrega valor a los clientes (Sabriá, 2005).

Para Coyle, Langley, Novack y Gibson, 2012 la década de 1990 fue vital para la transformación, dado que inició un proceso de cambio en las cadenas de suministros en retail y abarrotes donde los precio y la percepción del cliente era fundamental dado la personalización de los artículos en el mercado (Coyle J., 2013). A partir de 1989, se comienza a usar el término "Centros de distribución" para agrupar las actividades propias de la logística en un espacio determinado, estas actividades, como lo describe Vallhonrat, Corominas y Corominas, 1991 todos los procesos en busca de garantizar la satisfacción del cliente se efectúan en un solo lugar, los centros de distribución (Josep M. Vallhonrat, 1991).

En el año 2000, se identificaron algunos problemas operativos a manejar que abarcan en este término como la configuración de las redes logísticas y su correlación con la distribución física, el manejo de inventarios y el *risk pooling*, la explotación de información y, finalmente, las estrategias de distribución (Sabriá, 2005), en este momento se inicia la transición del término bodega, que hasta ese entonces era simplemente un lugar de paso con un colchón de almacenamiento de mercancía, para Mora, 2011 las bodegas están caracterizadas por su precaria situación interna e infraestructura física que no pretende estar alineada con la estrategia de la alta gerencia (Mora G., Gestión logística en centros de distribución, bodegas y almacenes, 2011). Hacia el año 1998, muchos autores habían introducido definiciones de pull and push, las cuales se vuelven trascendentales hacia el año 2000, con la generación de la teoría del efecto látigo que pretendía entender la demanda desde una perspectiva académico-práctica (Sabriá, 2005). Para Mauleón, 2006 en ese momento se transforma el término de gestión de la cadena de abastecimiento a supply

Chain, en donde el enfoque está orientado a garantizar los objetivos de capacidad y operatividad de la empresa a fin de optimizar el almacenamiento y propendiendo al enfoque de servicio al cliente (Mauleón, 2006)

En el 2011, Luis Anibal Mora en su libro gestión logística en centros de distribución, bodegas y almacenes, define a los centros de distribución como un espacio planificado para ubicar, mantener y manipular mercancías y materiales (Mora G., Gestión logística en centros de distribución, bodegas y almacenes, 2011), este cambia mucho el concepto de las definiciones anteriores, ya que le da un aporte hacia el almacenamiento y el manejo de materiales; es más para Mauleón, 2005 los almacenes o bodegas se transforman en centros de distribución cuando cuentan con sistemas de información automáticos, diferentes tipos de estantería (móviles, *push-back*, DIS, etc.) y una combinación de electrónica e informática como la radiofrecuencia, las etiquetas de códigos de barras y los sistemas de picking (Mauleón, 2006). Es de aclarar, que esta definición contempla las cuatro actividades básicas en los centros de distribución: Recepción, almacenamiento, preparación de pedidos y expedición o despacho (Mora G., Gestión logística en centros de distribución, bodegas y almacenes, 2011), relacionado con los objetivos de disminución de costos logísticos por medio del aumento de la productividad, el crecimiento del número de referencias y disminución de la volatilidad de la demanda y, mejora del servicio a los clientes a través de la disminución del plazo de respuesta, buscando siempre un aumento de la competitividad (Mauleón, 2006).

Desde el año 2000, como lo relata Arrieta, 2011, las compañías comienzan una búsqueda incansable para lograr estándares de clase mundial; estos estándares están asociados a indicadores de gestión, cero desperdicios y mejores prácticas de manufactura. Para Antun y Ojeda, 2003 las empresas de clase mundial revolucionaron la industria, dado que para que una empresa sea de clase mundial, sus prácticas presentan un desempeño superior a través

de un amplio rango de situaciones empresariales (Ojeda-Toche, 2004). Por otro lado, Chavez, 2012 afirma que la excelencia en la integración es un componente vital de la logística de clase mundial, y una guía de principios operativos para configurar cadenas de las cadenas de suministro (Chavez H., 2012).

1.2. ¿Cómo se ven los centros de distribución inteligentes hoy?

“La logística es el proceso que se ocupa de la planificación y del desarrollo del suministro de toda clase de elementos necesarios para la ejecución de una acción. Utilizando la lógica casi como un único argumento, ese proceso se ha venido utilizando desde tiempos inmemorables.” (Perez H., 2006).

Marín Vásquez, 2014 define la logística de la siguiente manera “la administración eficiente de la cadena de abastecimiento compuesta por todos los agentes que intervienen activamente en el proceso que empieza, regularmente, con los proveedores de materias primas para las plantas industriales”, por otro lado (Arrieta P. J. G., 2011) complementa esta definición tomando como referente el Centro de Distribución (Cedi) “como el lugar físico (*SKU's: Stock Keeping Units*) donde una o varias empresas almacenan diferentes tipos de mercancías o materias primas, ya sean fabricadas por ellas o adquiridas a un tercero”. En estos espacios, o *SKU's*, se manejan dimensiones que pueden ir desde muy grandes (pallets con mercancía) hasta unidades sueltas.

Para el Council of Supply Chain Management Professionals la logística es la “parte de los procesos de la cadena de suministros que planifica, implementa y controla el flujo y almacenamiento eficiente y efectivo de bienes y servicios y la información relacionada, desde el punto de origen hasta el de consumo, con la finalidad de satisfacer los requerimientos del cliente” (Coyle J., 2013).

De igual forma el uso del outsourcing como una herramienta de gestión que implica realizar externamente operaciones que

tradicionalmente se venían realizando con recursos de la compañía, (Mauleón, 2006) y junto con el transporte, son actividades que van unidas a la logística y cadena de abastecimiento, todo esto administrado por un operador logístico quien se encargará de la gestión del almacén y de los demás procesos que implican dar valor añadido a cada eslabón de la cadena de suministros.

La definición de (Maturana, 2012) es ligeramente diferente a la de Arrieta pues define a los centros de distribución como “centro de distribución *world class*” y propone que son una combinación de infraestructura y tecnología, en la cual se pretende garantizar el control manteniendo los costos y la única manera de lograr hacer esto, es a través de la automatización de procesos y la implementación de tecnología, que redunde en eficiencia, rapidez, menores costos en mano de obra y la ventaja de trabajar con un mínimo nivel de inventario”, el énfasis de Maturana está por tanto en la inclusión del concepto de tecnología a los procesos, y relacionada con la eficiencia y por ende en la disminución de costos, es por ello que Para Sergio Maturana, Académico miembro del Grupo de Logística UC, diseñar un centro de distribución es un reto mayúsculo.

Teniendo en cuenta las diferentes posturas sobre la metodología de Centros de distribución de clase mundial, se ha identificado pasos que garantizan la implementación exitosa de la misma, para (Marín Vásquez, 2014):

“En la actualidad se ha desarrollado una técnica de medición del posicionamiento del almacén, conocida como Almacén de Clase Mundial. Esta metodología se basa en 4 pasos: el primero consiste en la evaluación de las operaciones clave del almacén, el segundo corresponde al reconocimiento de los sistemas de soporte y control, el tercero se asocia a la evaluación de procesos, procedimientos y recursos y finalmente el cuarto consiste en la solución al cuestionario, diagnóstico, valoración y construcción del plan de acción; estos califican los principales aspectos de un almacén.”

La aplicación de tecnología a los diferentes procesos logísticos como identificación de mercancía por medio de radiofrecuencias, software y sistemas de posicionamientos de vehículos incorporan sistemas de ayuda eficientes, (Maturana, 2012) argumenta que “los centros de distribución deben estar equipados con las herramientas tecnológicas necesarias para agilizar todos los procesos concernientes al ciclo logístico y de la cadena de abastecimiento”, de igual forma la introducción de sistemas avanzados de informática a los procesos logísticos sirve de gestión y control donde el común denominador es la respuesta eficiente a las necesidades de los clientes.

Para el presente estudio, se utilizará la definición de Maturana, dada la importancia de la inclusión de tecnología en los procesos logísticos, esta definición abarca los conceptos claves que encierran la implementación de centros de distribución inteligentes, y teniendo en cuenta que tanto Arrieta como Maturana parten de conceptos básicos para el manejo de un centro de distribución, encontramos que solo en la definición de Maturana se incluye la tecnología como elemento fundamental en los procesos logísticos aplicados a la cadena de suministros, por lo tanto la definición de Maturana es más relevante para la metodología que se pretende describir.

1.3 Algunos conceptos que debemos entender

Logística: Proceso de planificación, gestión y control de los flujos de materiales, productos, informaciones y servicios relacionados. Tipos de logística: Comercial, de aprovisionamiento, de distribución, de entrada, de producción, de salida, integral, interna e inversa (Soler, 2009).

Centro de Distribución: Almacén en el que se depositan las existencias con las que abastece a una red de distribución o unos puntos de consumo final, generalmente sin necesidad de ninguna transformación posterior (Soler, 2009).

Cadena de Suministro: Conjunto de actividades de una organización destinadas a satisfacer la demanda de productos y servicios, desde los requerimientos iniciales de materias primas e información hasta la entrega final (Soler, 2009).

ERP: Siglas de *Enterprise Resource Planning*, o <sistemas de gestión corporativa> mediante paquetes informáticos modulares que permiten gestionar todos los procesos de una organización a través de toda su estructura, incluida la fabricación y sus asociados (Soler, 2009).

WMS: *Warehouse Management System*, o en español sistema de gestión de almacenes, es el corazón del almacén, es una aplicación de software que provee el control sobre cada fase de la operación logística, la recepción, el almacenamiento, el reabastecimiento, la preparación de pedidos, y la carga de camiones; maneja todo desde el control de inventario, la asignación de tareas al personal y los equipos en tiempo real, a partir de una serie de configuraciones definidas por el usuario (Mora G., Gestión logística en centros de distribución, bodegas y almacenes, 2011).

Variables para la implementación de CEDI's: -ERP para garantizar la confiabilidad y manejo *on line* de sus inventarios. - Personal con competencias laborales y/o destrezas técnicas. -Altura del almacén para ampliar el volumen del mismo. -Pisos de almacenamiento y flujos de operación. -Prácticas en seguridad industrial y salud ocupacional. -Aseguramiento de la calidad de entregas a sus clientes y proveedores. - Diseño óptimo de espacios de almacenamiento en los Cedís (Layouts). Cultura de mejoramiento (Mora G., Gestión logística en centros de distribución, bodegas y almacenes, 2011).

SKU: (*Stock-keeping Unit*) número de referencia, es el identificador usado en el comercio con el objeto de permitir el seguimiento sistemático de los productos y servicios ofrecidos a los clientes. Cada SKU se asocia con un objeto, producto, marca, servicio, cargos, etc. (Velasco, 2013).

Inventario: Existencias o *ítems* usados como recurso en la producción, las actividades y los servicios. Además de las materias primas, el inventario comprende los productos en proceso, los terminados y en tránsito, los materiales, los repuestos y accesorios necesarios para la producción de bienes o la prestación de servicios, los envases y los embalajes (Soler, 2009).

Cross docking: Corresponde a un tipo de preparación de pedido sin colocación de mercancía en stock ni operación de picking (Velasco, 2013).

Outsourcing: Recurso de gestión que implica realizar externamente operaciones que tradicionalmente se venían realizando con recursos de la compañía (Mauleón, 2006).

Transporte: Sistema de medios para trasladar personas y mercancías de un lugar a otro. Tipos de Transporte: Según los medios: Ferrocarril, marítimo-fluvial, por carretera, aéreo, multimodal. Según la propiedad: medios propios, medios ajenos (agencias, operadores logísticos). Según la ubicación de los clientes: local, regional, nacional, internacional (Mauleón, 2006).

1.4. ¿Qué leyes apoyan el proceso de investigación?

Decreto 173 de 2001: Por el cual se reglamenta el Servicio Público de Transporte Terrestre Automotor de Carga.

Artículo 1o. objeto y principios. El presente decreto tiene como objeto reglamentar la habilitación de las empresas de Transporte Público Terrestre Automotor de Carga y la prestación por parte de estas, de un servicio eficiente, seguro, oportuno y económico, bajo los criterios básicos de cumplimiento de los principios rectores del transporte, como el de la libre competencia y el de la iniciativa privada, a las cuales solamente se aplicarán las restricciones establecidas por la ley y los Convenios Internacionales (Asociación Nacional de empresarios de Colombia - ANDI, 2015).

Decreto 946 de 2014: “Por el cual se crea la Unidad de Planeación de Infraestructura de Transporte y se determina su estructura y funciones.”

Artículo 1°. Creación y naturaleza. Créase una Unidad Administrativa Especial denominada Unidad de Planeación de Infraestructura de Transporte (UPIT), la cual forma parte del sector descentralizado de la Rama Ejecutiva del Orden Nacional, con personería jurídica, patrimonio propio, autonomía administrativa, financiera y técnica, adscrita al Ministerio de Transporte.

Artículo 2°. Objeto. La Unidad de Planeación de Infraestructura de Transporte (UPIT) tendrá como objeto planear el desarrollo de la infraestructura de transporte de manera integral, indicativa, permanente y coordinada con los agentes del sector transporte, para promover la competitividad, conectividad, movilidad y desarrollo en el territorio nacional en materia de infraestructura de transporte, así como consolidar y divulgar la información requerida para la formulación de política en materia de infraestructura de transporte. (Ministerio de transporte, 2001)

CONPES 3547 Política Nacional Logística: Este documento somete a consideración del Consejo Nacional de Política Económica y Social – Conpes, la Política Nacional Logística que contiene las estrategias para el desarrollo del sistema logístico nacional y su apoyo efectivo al incremento de competitividad y productividad definida en el Documento Conpes 3527 Política Nacional de Competitividad y Productividad.

El transporte tiene un impacto significativo sobre la productividad y eficiencia del sector empresarial, la conectividad 1 de la población a los servicios sociales, la conectividad de la población en áreas remotas, el desarrollo regional y local, y la integración nacional e internacional.

Es así como en las últimas décadas, el concepto de transporte ha evolucionado a conceptos más amplios como el de la logística, que involucran a la infraestructura,

integra los servicios que se prestan a través de ella y planifica los flujos de personas y bienes que la transitan. Este documento se enfoca en la facilitación de la logística del transporte de mercancías y la distribución física del intercambio comercial de bienes.

Como primera medida, se define la misión y visión de la logística como apoyo importante a la productividad y por ende a la competitividad del país. Así mismo, se definen las estrategias que buscan la optimización del funcionamiento del sistema logístico nacional y una deseable reducción de los costos logísticos colombianos (Observatorio nacional de logística, 2018).

Economía Naranja: Según el Creative Economy Report, la industria cultural representa el 3,3% del PIB del país, alcanzando los \$18 billones anuales y creando 1.1. millón de empleos, por encima de sectores como el café o la minería. El crecimiento de Colombia en materia de industrias creativas es tal, que según el Global Innovación Index de 2018, en el último año la producción cinematográfica nacional subió 15 posiciones en la escala mundial, pasando del puesto 81 al 66, y el país se mantiene como uno de los cinco principales exportadores de videojuegos de las economías en desarrollo. "Para el Gobierno de Colombia, la economía naranja es una apuesta central y estratégica y una fuente de crecimiento de largo plazo, es un tema que está en el centro de las prioridades del Presidente Duque y en el que desde ProColombia estamos comprometidos en apoyar y potenciar, para atraer mayor inversión extranjera y fortalecer las exportaciones de las industrias creativas colombianas al mundo" sostiene Flavia Santoro, presidente de ProColombia.

De acuerdo con lo señalado por Juan Gabriel Pérez, director ejecutivo de Invest in Bogotá dentro del marco del evento "Tercer Encuentro de Inversión Extranjera en Bogotá: Retos y Oportunidades de la inversión extranjera en la Economía Naranja", Colombia se ha consolidado en los últimos 8 años como un Hub de industrias creativas en la región, llegando a alcanzar un

nivel de reconocimiento similar al de Brasil, Chile, Argentina y México (Procolombia, 2018).

Los POT (Plan Ordenamiento Territorial y su relación con los avances en la Cadena de Suministro y Logística en Colombia:

Hablar de cómo se encuentran los planes de ordenamiento territorial (POT) en Colombia es evocar la letra del cantautor Pedro Arroyo o de Silvio Rodríguez: "Llover sobre mojado". Criticar sería muy fácil. Además, existe información de sobra, como la suministrada por el Departamento Nacional de Planeación en el 2016, según la cual más de 900 municipios de los 1.101 requieren actualizar sus POT. En el marco del lanzamiento del programa Territorios Modernos se trazaron los lineamientos del ordenamiento territorial que serían aplicados en tres áreas metropolitanas (Valle de Aburrá, Bucaramanga y Valledupar) y en otros 100 municipios. La iniciativa busca convertir el POT en el eje de la inversión pública y privada, y permitir la participación ciudadana en la modernización rural y municipal. Sin embargo, no es nada novedosa, pues ya se había abordado en la Ley 9.ª de 1989, la Ley 388 de 1997 y la Ley 1454 del 2011.

También es notoria la inexistencia de planes metropolitanos de ordenamiento territorial (PMOT) y de planes de ordenamiento departamental (POD). Analizar y sugerir mejoras en las desalineadas guías iii para elaborar los POT existentes en Colombia, específicamente con relación a la cadena de suministro y logística, y en particular con la denominada logística urbana, lleva a concluir que en esencia las guías están bien realizadas, pero la carencia de expertos en estos últimos temas llevará a un choque contra los planes nacionales.

Los municipios o áreas metropolitanas, tal vez con la excepción del Valle de Aburrá, no han prestado mucha atención al asunto. Desde hace un par de años estamos oyendo de las vías 4G y de cómo aumentará la velocidad entre nodos logísticos. No tiene sentido evaluar si van bien o mal, pues lo que interesa es cómo se articularán con los municipios y cómo se impedirá que se

malogre lo ganado en las rutas primarias al llegar a las ciudades.

¿Visión de futuro?: Según la ley, el POT es el conjunto de acciones y políticas, administrativas y de planeación física, que orientarán el desarrollo del territorio municipal por los próximos doce años y que regularán la utilización, ocupación y transformación del espacio físico urbano y lo rural. Tiene un componente vial y de normas urbanísticas, entre muchos otros, que permitirán la ejecución de proyectos de infraestructura y urbanísticos eficientes (forma como se deberían articular con la cadena de suministro y logística urbana).

De acuerdo con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la logística urbana depende de la infraestructura, la estrategia de distribución y las características de los vehículos. La infraestructura involucra a todos los actores dentro de la ciudad, como el 'carro de mula', la bicicleta, la 'chatarra ambulante', la 'carrera de las ambulancias', el parqueo en mitad de la vía, los nuevos edificios sin suficientes parqueaderos, el retiro del árbol de la mitad de la ruta, etc. Sin dejar de mencionar las políticas públicas sobre el uso de la bicicleta a costa de reducir el tamaño de las vías. No se cuestiona el uso de la bicicleta; al contrario, se aplaude, pero debe planearse mejor (Lascarro, 2018). Por: Jaime Luis Lascarro Fernández i, MBA

2. Metodología

La metodología propuesta en este proyecto es Cualitativa, en la cual se propone construir métodos para la implementación de centros de distribución inteligentes. Para el desarrollo e implementación de la metodología se realizará la recolección de significados, opiniones, pensamientos, teorías, experiencias, presunciones, tendencias, etc., que nos lleven a resolver nuestro interrogante si es necesario implementar la metodología para la implementación de CEDI's en Colombia.

Se utilizo esta metodología de acuerdo a (Mertens, 2005) quien toma como base el constructivismo "No hay una realidad

objetiva, la realidad es edificada socialmente, por consecuencia, múltiples construcciones mentales pueden ser aprehendidas sobre ésta, algunas de las cuales pueden estar en conflicto con otras; de este modo, las percepciones de la realidad son modificadas a través del proceso del estudio".

El alcance de esta investigación es descriptiva ya que el objeto de esta es describir las formas en las que se elaborará una metodología para la implementación de Centros de Distribución Inteligentes en Colombia y la medición con la cual se identificará la eficacia de la aplicación de nuevas tecnologías posterior a la implementación de centros de distribución inteligentes.

El diseño utilizado será no experimental. Según (Agudelo & Aigner) "La investigación no experimental es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, es investigación donde no hacemos variar intencionalmente las variables independientes. Por decirlo de alguna manera, en un experimento se construye una realidad".

Una de las empresas de *E-COMMERCE* más conocidas del mundo, es Amazon, por cuanto su modelo de gestión logística y su cadena de suministro- personalizado con su relación con el cliente, potenciado por sistemas tercerizados de envíos- es la envidia, el desafío y quizás una amenaza para muchos actores del sector (Howard, 2017). Amazon fue fundada en 1994, y fue una de las primeras compañías estadounidense de comercio electrónico, cuenta con más de 35 Centros de Distribución alrededor del mundo 29 de ellos se encuentran en Europa (Amazon.es, s.f.).

Como instrumento para desarrollar la metodología cualitativa, realizaremos entrevistas de tipo estructurada, es decir se tendrá un formato establecido con preguntas abiertas y cerradas ya preestablecidas. Y el entrevistado será el gerente o jefe de los centros de distribución inteligentes. El objetivo es obtener datos respecto de

tecnologías propias de los centros de distribución inteligentes.

Las ventajas de realizar entrevistas son la uniformidad en la pregunta, es sencilla de poner en práctica, se facilita su evaluación ya que existe estandarización de preguntas, no toman mucho tiempo ya que la pregunta está definida. Como desventajas en esta entrevista podemos encontrar respuestas cortas sin mayor explicación al sentir el entrevistado que no tiene libertad para hablar sobre lo que él desea, se pierde la naturalidad y franqueza de sus respuestas.

Se plantea como hipótesis que Colombia está preparada para la implementación de CEDI's antes del 2020 y reconoce su impacto en temas de eficiencia, reducción de costos y tiempo. Es necesario estar a la vanguardia y al nivel de logísticas globales de la mano de la tecnología, se debe revisar avances en Industrias Colombianas que han adoptado medidas respecto al tema y su impacto Socio - Económico.

2.1 . Variables

Layout: Es la integración de todas las áreas funcionales del centro de distribución conformando la instalación logística de una manera eficaz y eficiente, todo esto en una estructura única.

Optimización de las instalaciones físicas y de los procesos: La aplicación de tecnologías de la información (Códigos de barras, RFID, WMS entre otros) para soporte y control del centro de distribución.

Reconocimiento de las operaciones claves de los centros de distribución: Es decir, la aplicación del concepto de aseguramiento de la calidad, donde se deben seguir de forma estricta los procedimientos que describan de manera correcta la forma de realizar cada operación.

Programas de auto mejoramiento: se entiende como programa de mejoramiento la revisión de los objetivos y metas cuantificables donde sean detectadas y

corregidas las fallas valorando el liderazgo en el centro de distribución.

Rediseño de procesos: Es cuantificar los procesos vitales y realizar el rediseño necesario, con el fin de eliminar aquellas actividades que no agreguen valor.

2.2. Entendimiento de la población objetivo

Francia: Es uno de los países que lidera la distribución europea, sus cadenas de distribución están presentes en buena parte de los países Europeos con 16 Centros de Distribución. Alemania: Cuenta con 9, Reino Unido: 6, Australia: 8, Bélgica: 6 y España: 9.

A nivel Colombia solo supera a Paraguay, Nicaragua, Guatemala, Honduras, Haití y Bolivia, el bajo desempeño logístico obedece a cuatro factores: La ineficiencia de las aduanas, en donde ocupó el puesto 129; la baja capacidad de envíos de llegar a su destino a tiempo (103); la falta de seguimiento y localización de la mercancía (969 y la calidad de los servicios logísticos (81). Estas posiciones, se deben, en gran parte, a la falta de competitividad en el sector de transporte de carga y también a la poca eficiencia logística. (Logística 31/10/2017).

A su vez cuenta con gran número de Cedis, (Aproximadamente 22).

La aplicación de las entrevistas se llevará a cabo a los Gerentes de los Centros de Distribución de las Ciudades de Bogotá, Medellín, Villavicencio para ejecutar el instrumento y aplicar la metodología con fin de mejorar procesos para estos CEDIS y garantizar una logística eficiente, competitiva.

Como instrumento para desarrollar la metodología cualitativa será la entrevista. Como se muestra el apartado 2 (Metodología), será esta la forma de hallar comentarios, expectativas, avances, opiniones, argumentos, de un alto nivel jerárquico en las organizaciones entrevistadas.

3. Propuesta

La automatización de los procesos tanto en la cadena de abastecimiento como en logística, dependen en gran manera de tendencias que buscan integrar todos los eslabones, teniendo en cuenta esto, es importante que en los almacenes se aplique tecnología que permita simplificar, minimizar tiempos y dar una respuesta adecuada al cliente final.

A partir de las definiciones presentadas se puede inferir que la tendencia va hacia el desarrollo de conceptos como almacenes autosustentables donde el uso adecuado de las instalaciones busca entre otros, maximizar la disponibilidad de producto, la capacidad de rotación de producto, la operatividad del almacén y la protección de productos.

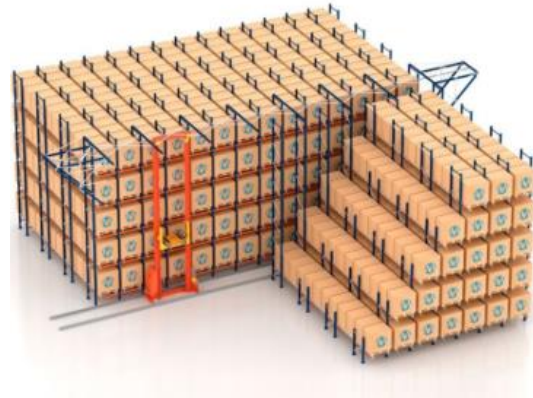
Teniendo en cuenta esto, se encuentra que los almacenes automatizados se caracterizan por que no necesitan la intervención de operarios (directamente en cada proceso) y es allí donde herramientas como los transelevadores llevan a cabo tareas como el movimientos de translación y elevación de forma simultánea, una vez situado en la altura efectúa la operación de apilado y /o recuperación de la estiba almacenada.

Los transelevadores mediante un procesador reciben órdenes con el objetivo de optimizar todos los procesos de movimiento físico dentro del almacén

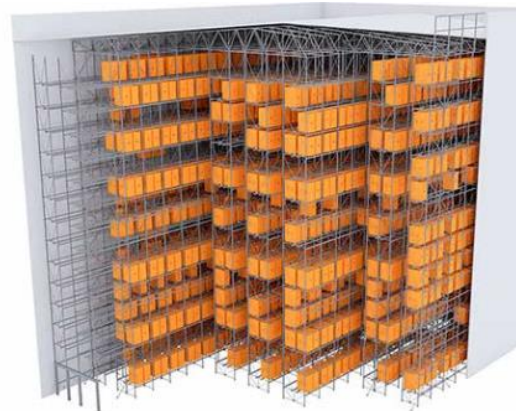
El uso de estas herramientas en los almacenes automatizados tiene como principales objetivos el ahorro de espacio, el ahorro de tiempo, y la gestión de almacenes.

Ahora bien los almacenes automatizados mediante el uso de herramientas como los transelevadores, y los denominados almacenes autoportantes donde la misma estantería sirve como soporte para el edificio deben tener ciertos requerimientos como los siguientes:

- Cumplir con elevado estándar de calidad.
- Definir sistemas de organización (pallets, técnicas de picking) etc.
- Nivel de inversión más elevado.
- implementación de planes de mantenimiento preventivo.



Grafica 1. Ejemplo de almacén autoportante –incluido transelevador.



Grafica 2. Almacén autoportante.

4. Comprensión del caso de estudio

El propósito de este estudio en aras de aportar en la optimización de la logística es describir la metodología asociada a la implementación de centros de Distribución Inteligentes en Colombia, e incentivar al desarrollo y ejecución de este con base en literatura investigada, conceptos, conocimientos, percepciones, respuestas,

análisis y experiencias de altos ejecutivos interrogados en ciudades como Bogotá, Medellín y Villavicencio. Como instrumento de recolección de datos se utilizó la entrevista. El Describir la metodología asociada a la implementación de Centros de Distribución Inteligentes en Colombia puede definirse como instrumento para validar que tan preparadas están en Colombia las compañías para dicha implementación.

El objetivo general de las entrevistas es conocer y determinar a juicio de los entrevistados que elementos y que características tienen los centros de distribución inteligentes y como pueden influir dentro de los procesos internos de la compañía, utilizando un cuestionario flexible, abierto e intrínseco para compilar datos que serán empleados para el desarrollo del tema de la investigación. Básicamente el trabajo

de investigación está enfocado a entrevistar personas que tienen a cargo la logística y la implementación de estrategias para el desarrollo de actividades en un centro de distribución inteligente, y donde se requieren procesos tecnológicos para integrar cada uno de los componentes de la red logística, esto con el fin de comparar las respuestas de las preguntas de la entrevista y realizar el análisis de los datos para poder determinar qué elementos significativos tienen los centros de distribución inteligentes y como son empleados para marcar la diferencia en los procesos productivos.

Dentro de las conversaciones se ha identificado que las respuestas enmarcan tendencias a la tecnología, los costos y los procesos óptimos. En la tabla 1 se resumen las respuestas comunes.

VARIABLES EVALUADAS	PUNTOS COMUNES
Responsabilidades de la gerencia logística	Aplicación de distribución de los recursos económicos y logísticos Administrar los recursos necesarios para el cumplimiento a nivel Logístico Control de los procesos que enmarcan la logística (Recibo, inventario, alistamiento y despacho)
Definición de logística	Procesos buscando eficiencia de la compañía Administración adecuada de los recursos Es el corazón de una compañía Busca satisfacer a los clientes
Entendimiento de centro de distribución inteligente	Espacios disponibles acertadamente para el cliente Uso de tecnología en la aplicación de procesos productivos Optimización de costos en los procesos operativos Optimización de la red de abasto
Elementos del centro de distribución inteligente	Áreas organizadas Tecnología Maquinaria acertada Personal calificado Indicadores de gestión Certificaciones de control de calidad Procesos estandarizados y automáticos Confiabilidad y calidad de los productos

Retos de los centros de distribución inteligentes	Mantenimiento correcto de mercancía Abastecimiento continuo <i>Layout</i> optimo Uso adecuado de los recursos Optimización de costos y recursos
Tendencias Mundiales aplicadas a Colombia	Robotización Tecnologías de la información Metodologías de mejora continua Predicciones automáticas de la demanda
Tendencias versus competitividad	Mayor eficiencia Menor margen de errores Mejoramiento de la infraestructura Apoyo gubernamental (Transporte vs infraestructura)
Factor diferenciador de los CEDIS Inteligentes	La tecnología El conocimiento diferenciador Cultura (Disciplina)
Relación entre tecnología e inversión	Mejoramiento del ROI Foco diferenciador
Eliminación de ineficiencias	Aprovechamiento de espacios Disminución de desperdicios Desarrollo de infraestructuras Reducción de gastos
Valor agregado de la tecnología	Optimización de los recursos Eliminación de procesos sin valor Confiabilidad
Nivel de servicio versus nivel de inventario	El necesario para evitar faltantes Depende de la planeación de la demanda De acuerdo a las características del producto
Indicadores de gestión logística	Control continuo de los procesos Toma de decisiones
Importancia de indicadores por áreas	Direccionar la infraestructura logística Toma de decisiones

Tabla 1. Resumen encuestas y variables identificadas

5. Recomendaciones

Para operaciones de maniobra en la movilización de mercancía implementar tecnología a través de brazos robotizados que les permiten movilizar en promedio 1200 cajas por hora, estantería auto portante de esta forma garantizar una operación ágil, eficaz y limpia, ya que en algunos CEDIS

continúan operando con equipos de montacargas.

El gobierno mejore la infraestructura de las vías de transporte, ya que en algunos casos se encuentran deterioradas y causan que lo envíos o recepción de mercancía se demore en llegar fuera de los tiempos programados.

Capacitar al personal en manejo de los equipos ya que la gente es importe durante los procesos de la operación de un CEDIS.

El modo de transporte más representativo del país para la movilización de carga es el automotor por carretera, mientras que en los últimos años, la red ferroviaria ha sido abandonada de forma progresiva. Mejorar las condiciones de transporte ferroviario, ya que en Colombia contamos con este modo pero no le da importancia para transportar por este medio.

6. Resultados y Discusión

La aplicación de tecnologías a los procesos logísticos y de suministro son fundamentales para encadenar efectivamente todos y cada uno de los eslabones, la constante evolución de los requerimientos actuales del sector y la búsqueda de satisfacer las necesidades del cliente final hacen que factores como la rapidez, la precisión, la organización, el alto rendimiento y la fiabilidad sean retos que deban asumir las empresas actuales.

Ahora bien, las ventajas competitivas en el sector logístico son fundamentales porque representan la evolución, este tipo de características nos permitió reconocer que la automatización es y debe ser fundamental porque incrementan la productividad y disminuyen el error.

Bibliografía

Abascal R., F. (2003). *Distribución y franquicia: oportunidades de negocio ante el impacto de la Globalización*. Madrid, España: ESIC.

Adam Jr., E. y. (1991). *Administración de la producción y las operaciones - Conceptos, modelos y funcionamiento*. New York City: Prentice Hall.

Agudelo, G., & Aignerren, M. &. (s.f.). *DISEÑOS DE INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL Y NO-EXPERIMENTAL*. Universidad de Antioquia, Facultad de Ciencias Sociales y Humanas. Medellín: Universidad de Antioquia. Recuperado el Marzo de 2019

Amazon.es. (s.f.). *Amazon.es*. Obtenido de Aboutamazon: <https://www.aboutamazon.es/>

Ariel, J. (2005). *Fuego y Maniobra. Breve Historia del arte táctico*. Buenos Aires: Folglore Ediciones.

7. Conclusiones

El desarrollo de este proyecto ayudo a fortalecer nuestros conocimientos en metodología de Investigación y a formalizar la entrega y presentación tanto de un proyecto como de un artículo con la investigación de un tema específico.

El tema de CEDIS Inteligentes fue un gran tema de investigación, queriendo resolver el interrogante si Colombia está preparada para la implementación de estos; podemos responder que "si"; En temas logísticos Colombia ha avanzado mucho; Tres grandes pilares por trabajar hoy son la infraestructura, la reducción de costos logísticos y el desarrollo de complejos y parques logísticos que faciliten las actividades, mejores prácticas en su operación y sea vista como fortaleza para el desarrollo del negocio.

La tecnología como actor principal en la logística se evidencia con este proyecto, es la herramienta utilizada para maximizar procesos logísticos en Centros de Distribución inteligentes; como ejemplo tecnologías artificiales, robótica en almacenes, localizadores en tiempo real, *Geocoding*, ERP, todo esto para incrementar la satisfacción de los clientes y convertir la logística en Colombia en una enorme fortaleza que asegura un país más competitivo

- Arrieta P., J. G. (Junio de 2011). Aspectos a considerar para una buena gestión en los almacenes de las empresas (Centros de Distribución, CEDIS). *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 10-30. Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-18862011000100007
- Arrieta P., J. G. (Junio de 2011). Aspectos a considerar para una buena gestión en los almacenes de las empresas (Centros de Distribución, CEDIS). *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 16(30).
- Asociación Nacional de empresarios de Colombia - ANDI. (2015). *Estrategía para una nueva industrialización en Colombia*. Asociación Nacional de empresarios de Colombia - ANDI.
- Ballou, R. H. (2004). *Logística: administración de la cadena de suministro*. Mexico: Pearson Educación. Recuperado el Marzo de 2019
- Carranza, O. (2004). *Logística: mejores prácticas en Latinoamérica*. Santiago de Chile.
- Carro P., R. y. (s.f.). *Logística Empresarial*. Mar del plata, Chile: Nulan. Recuperado el Marzo de 2019, de http://nulan.mdp.edu.ar/1831/1/logistica_empresarial.pdf
- Chavez H., J. (2012). *Supply Chain Management (Gestión de la cadena de suministro)* (Vol. 2). Santiago de Chile, Chile: RIL Editores.
- Coyle J., L. J. (2013). *Administración de la cadena de suministro - Una perspectiva logística*. Cruz Manca, Mexico: Cengage Learning Editores.
- CSCMP. (Agosto de 2013). *CSCMP - Council of Supply Chain Management Professionals*. Obtenido de CSCMP Supply Chain Management Definitions and Glossary: https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx?hkey=60879588-f65f-4ab5-8c4b-6878815ef921
- De La Arada J., M. (2015). *MF1005_3 - Optimización de la cadena logística*. España: Ediciones Paraninfo.
- Del Moral D., M. y. (2013). El impacto ambiental de los procesos logísticos. *ERevistas-Enfasis en Logística*. Recuperado el Febrero de 2019, de <http://www.logisticamx.enfasis.com/articulos/68590-el-impacto-ambiental-los-procesos-logisticos>
- Gitiérrez, V. (Octubre de 2013). Panorama general de operaciones en centros de distribución regionales. *Revista Heurística*, 12, 18-31.

- Grupo Puerto de Cartagena. (s.f.). *Grupo Puerto de Cartagena. Plataforma logística y portuaria del Caribe*. Obtenido de Servicios logísticos y centros de distribución: <https://www.puertocartagena.com/es/portafolio/servicios-logisticos-y-centros-de-distribucion>
- Howard, F. (20 de Septiembre de 2017). *La cadena logística de Amazon.com*. Obtenido de La cadena logística de Amazon.com: <https://blog.driv.in/es/la-cadena-logistica-de-amazon-com/>
- IvanDuque. (2018). *IvanDuque.com*. Obtenido de ME GUSTAN ESTAS PROPUESTAS: <https://s3.amazonaws.com/ivandunquewebsite/static/propuestas.pdf>
- Josep M. Vallhonrat, J. M. (1991). *Localización, distribución en planta y manutención*. Barcelona: Marcombo Boixareu Editores.
- Lascarro, J. (22 de Febrero de 2018). *Revista de Logística*. Obtenido de El POT y los avances con la cadena de suministro: <https://revistadelogistica.com/tag/pot/>
- Marín Vásquez, R. (2014). *Almacén de clase mundial*. (A. R. Villegas, Ed.) Medellín, Antioquia, Colombia: Centro Editorial Esumer. Recuperado el Marzo de 2019, de <https://www.esumer.edu.co/images/centroeditorial/Libros/fei/libros/Almacendeclasemundial.pdf>
- Maturana, S. (Enero de 2012). *Revista Negocios Globales*. (G. E. EMB, Ed.) Recuperado el Marzo de 2019, de Negocios Globales Logística Transporte y Distribución: <http://www.emb.cl/negociosglobales/articulo.mvc?xid=224&edi=9&xit=sergio-maturana-disenar-un-centro-de-distribucion-es-un-reto-mayusculo>
- Mauleón, M. (2006). *Logística y Costos*.
- Mertens, D. (2005). Research and evaluation in Education and Psychology: Integrating diversity with quantitative, qualitative, and mixed methods. *Thousand Oaks: Sage*.
- Ministerio de transporte. (2001). *Decreto 173 del 2001*. Obtenido de <http://leycooperativa.co/leycooperativa/index.php/tributaria/supertransporte/128-decretos/826-decreto-173-de-2001>
- Mora G., L. A. (2011). *Gestión logística en centros de distribución, bodegas y almacenes*. Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones.
- Mora G., L. A. (2016). *GESTION LOGISTICA INTEGRAL: las mejores practicas en la cadena de abastecimiento* (Vol. 2). Bogotá, Colombia: Ecoe.

- Mora, L. A. (2008). *Gestión Logística Integral*. Medellín, Colombia: ECOE. Recuperado el Marzo de 2019, de http://www.fesc.edu.co/portal/archivos/e_libros/logistica/gestion_logistica.pdf
- Motavita, K., Lamus, Y., & Moreno, I. (Junio de 2018). *Repositorio digital universidad Externado*. Obtenido de ESTUDIO DE ANÁLISIS SECTORIAL ERGOSOURCING : https://bdigital.uexternado.edu.co/bitstream/001/998/1/ANA-spa-2018-Estudio_de_an%C3%A1lisis_sectorial_Ergosourcing.pdf
- Observatorio nacional de logística. (Noviembre de 2018). *Observatorio nacional de logística*. Obtenido de <https://onl.dnp.gov.co/es/Publicaciones/Paginas/CONPES-3547-Pol%C3%ADtica-Nacional-Log%C3%ADstica.aspx>
- Ojeda-Toche, J. A.-C. (Octubre de 2004). "Benchmarking" de procesos logísticos. *INGENIERÍA Investigación y Tecnología*, 1, 59-76.
- Perez H., M. (2006). *Almacenamiento de Materiales*. Barcelona, España: Marge Books.
- Procolombia. (07 de Noviembre de 2017). *Portal Oficial de Inversión de Colombia*. Obtenido de Cinco ventajas de invertir en Colombia: <https://www.inviertaencolombia.com.co/noticias/1125-cinco-ventajas-de-invertir-en-colombia.html>
- Procolombia. (14 de Diciembre de 2018). *Procolombia*. Obtenido de <https://www.inviertaencolombia.com.co/noticias/1194-la-economia-naranja-en-colombia.html>
- Rovimbuch. (03 de Julio de 2015). *rovimbuch.wordpress.com*. Obtenido de Logística, diversos conceptos, funciones logísticas, la función logística sanidad y logística hospitalaria.: <https://rovimbuch.wordpress.com/2015/07/03/logistica-diversos-conceptos-funciones-logisticas-la-funcion-logistica-sanidad-y-logistica-hospitalaria/>
- Sabriá, F. y. (2005). *Logística. Mejores prácticas en latinoamérica*. (A. Gomez, Ed.) Ciudad de México, Mexico: International Thomson Editores.
- Soler, D. (2009). *Diccionario de logística*. Barcelona: Marge Books.
- Soret, I. (2009). *Logística y Operaciones en la empresa*. Madrid, España: ESIC- Bussiness Marketing School. Recuperado el Marzo de 2019
- Velasco, J. (2013). *Gestión de la Logística en la empresa - Planificación de la cadena de suministros*. Madrid: Ediciones Pirámide.