

**ESTUDIO DE CASO DEL USUARIO INDUSTRIAL DE SERVICIOS LOGÍSTICOS
DINAMIK S.A.S, MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA INDUSTRIA 4.0**



unicoc

AHUMADA MONTES LORENA VIVIANA
CÓDIGO: NE-181028

QUINTERO DUQUE LADY CRISTINA
CÓDIGO: NE-181004

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
FACULTAD CACE
NEGOCIOS INTERNACIONALES
CHÍA
2021

**ESTUDIO DE CASO DEL USUARIO INDUSTRIAL DE SERVICIOS LOGÍSTICOS
DINAMIK S.A.S, MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA INDUSTRIA 4.0**

AHUMADA MONTES LORENA VIVIANA
CÓDIGO: NE-181028

QUINTERO DUQUE LADY CRISTINA
CÓDIGO: NE-181004

TRABAJO DE GRADO

DIRECTOR DEL PROYECTO:
ANDRÉS JOSÉ CASALLAS

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
FACULTAD CACE
NEGOCIOS INTERNACIONALES
CHÍA
2021

ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

El trabajo de grado **“Estudio de caso del usuario industrial de servicios logísticos Dinamik S.A.S, mediante la implementación de la Industria 4.0”** elaborado por Lorena Viviana Ahumada Montes y Lady Cristina Quintero Duque, como requisito para optar por el título de Profesional en Negocios Internacionales.

X

Andrés José Casallas Narvárez

Asesor

TRANSFERENCIA DE DERECHOS DE PUBLICACIÓN

Titulo trabajo: **“Estudio de caso del usuario industrial de servicios logísticos Dinamik S.A.S, mediante la implementación de la Industria 4.0”** elaborado por Lorena Viviana Ahumada Montes y Lady Cristina Quintero Duque, quiénes certifican que el trabajo en mención es original y no ha sido previamente publicado.

Los derechos de autor serán transferidos a la universidad. Así mismo, declaran que no ha sido enviado en forma simultánea para su posible publicación en otra entidad. Los autores acceden, dado el caso, a que este trabajo sea incluido en los medios electrónicos que los editores de la Institución Universitaria Colegios de Colombia consideren convenientes.

X

Lorena Viviana Ahumada Montes
c.c. 1.075.669.015

X

Lady Cristina Quintero Duque
c.c. 1.038.408.538

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS COLOMBIA CESIÓN DE DERECHOS

Nosotras Lorena Viviana Ahumada Montes y Lady Cristina Quintero Duque manifestamos en este documento nuestra voluntad de ceder a la Institución Universitaria Colegios de Colombia los derechos patrimoniales, consagrados en el Artículo 72 de la ley 2 de 1982, de la tesis de grado: “Estudio de caso del usuario industrial de servicios logísticos Dinamik S.A.S, mediante la implementación de la Industria 4.0”. Producto de nuestra actividad académica para optar por el título de Profesional en Negocios Internacionales de la Institución Universitaria Colegios de Colombia. La institución tiene los derechos anteriores cedidos en su actividad ordinaria de investigación, docencia y publicación.

Con todo, en nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada con arreglo de Artículo 30 de la ley 23 de 1982. En concordancia, suscribimos este documento en el momento mismo de la ley 23 de entrega del trabajo final a la biblioteca de la Universidad Colegios de Colombia.

X
Lorena Viviana Ahumada Montes
c.c. 1.075.669.015

X
Lady Cristina Quintero Duque
c.c. 1.038.408.538

Chía, diciembre 06 de 2021

Señores

Sistema de Biblioteca de UNICOC (SIBU)

Institución Universitaria Colegios de Colombia

Ciudad

Autorizamos al centro de investigación de la Institución Universitaria Colegios de Colombia a consultar y reproducir con fines de investigación, parcial o totalmente el contenido del trabajo de grado titulado **“Estudio de caso del usuario industrial de servicios logísticos Dinamik S.A.S, mediante la implementación de la Industria 4.0”**, presentado a la unidad de investigación como requisito del programa para optar al título de Profesional en Negocios Internacionales, siempre que mediante la correspondiente cita bibliográfica se le de crédito al trabajo de investigación y a sus autores.

Constancia por parte de:

X

Lorena Viviana Ahumada Montes
c.c. 1.075.669.015

X

Lady Cristina Quintero Duque
c.c. 1.038.408.538

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a nuestro tutor de proyecto, Andrés Casallas, a la Doctora Catherine Valencia, al señor Héctor Jaramillo director de operaciones de ZF Intexzona y al señor Luis Contreras gerente general de Dinamik S.A.S; quiénes con su conocimiento y orientación fueron una clave importante para el desarrollo exitoso de este trabajo.

De ante mano, agradecemos de igual manera a nuestras familias, padres, hijos y compañeros de vida; que quienes con sus consejos fueron motivación constante, muchas gracias por ser un pilar en nuestra carrera profesional.

¡Mil gracias!

TABLA DE CONTENIDO

1. ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1 TEMA.....	1
1.2 RESUMEN EJECUTIVO	1
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
1.3.1 Descripción del problema	5
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	7
1.4.1 DELIMITACIÓN	8
1.5 OBJETIVOS.....	9
1.5.1 OBJETIVO GENERAL.....	9
1.5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	9
1.6 METODOLOGIA	10
2. MARCO TEORICO	11
2.1 Competitividad Sistémica:.....	11
3. MARCO CONCEPTUAL	14
3.1 ZONAS FRANCAS	14
3.1.1 ¿Qué es una zona franca?	14
3.1.2 Los usuarios de una zona franca son:	16
3.1.3 Tipos de zona franca	17
3.2 INDUSTRIA 4.0	18
3.2.1 Entre los retos de la industria 4.0 se encuentran:	18
3.2.2 Principales Tecnologías de la industria 4.0:	19
3.2.3 Industria 4.0 en la logística – Logística 4.0	19
3.3 VARIABLES.....	20
3.3.1 Recepción y custodia de mercancía:	20
3.3.2 Picking.....	20
3.3.3 Packing.....	21
3.3.4 Administración de inventarios	21
4. CAPITULO 1. CARACTERÍSTICAS DE LOS USUARIOS INDUSTRIALES DE SERVICIOS LOGÍSTICOS DE ZONA FRANCA ACORDES A LA INDUSTRIA 4.0.	

5. CAPITULO 2. PROBLEMAS Y DEFICIENCIAS TECNOLÓGICAS DE LOS USUARIOS INDUSTRIALES DE SERVICIOS LOGÍSTICOS EN ZONA FRANCA ACORDES A LA INDUSTRIA 4.0.....	24
5.1 Costo logístico	25
5.2 Uso de tecnología	26
5.3 Calidad de la oferta de servicios, necesidad de los servicios logísticos y utilización de los servicios logísticos	30
6. CAPITULO 3. DEFICIENCIAS EN LOS PROCESOS DE RECEPCIÓN Y CUSTODIA DE MERCANCÍAS, PICKING, PACKING Y ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS EN LA COMPAÑÍA DINAMIK S.A.S.....	31
6.1 Indicadores de los procesos de DINAMIK.....	33
6.1.1 Indicador de optimización del área para almacenamiento.....	33
6.1.2 Indicador de tiempo promedio de respuesta para alistamiento de pedido	34
6.1.3 Indicador tiempo de aprobación por parte del usuario operador	35
7. CAPITULO 4. RESULTADOS Y ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LOS PROCESOS DEL USUARIO INDUSTRIAL DE SERVICIOS DINAMIK CON LA INDUSTRIA 4.0.....	36
7.1 Análisis de los procesos.....	36
7.2 Propuestas de mejora:	37
7.3 Indicadores propuestos:	40
7.3.1 Índice de ocupación	41
7.3.2 Costo por unidad despachada.	41
7.3.3 Costo por metro cuadrado	42
7.3.4 Días de inventario.....	42
7.3.5 Índice de rotación de mercancías	43
7.3.6 Porcentaje de utilización del espacio en el centro de distribución CEDI	43
7.3.7 Relación porcentual entre los costos de operación del centro de distribución CEDI y las ventas	43
7.3.8 Nivel de cumplimiento en despachos.....	44
8. CONCLUSIONES.....	45
9. REFERENCIAS	46

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Incentivos Tributarios, Aduaneros y de Comercio Exterior.....	16
Tabla 2: Información sobre el indicador de optimización del área para almacenamiento.....	33
Tabla 3: Información sobre el indicador promedio de respuesta para alistamiento de pedido.....	34
Tabla 4: Información sobre: indicador tiempo de aprobación por parte del usuario operador.....	35

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Factores determinantes de la competitividad sistémica.....	11
Figura 2: Componentes del costo logístico 2020.....	25
Figura 3: Nivel de conocimiento de tecnologías en logística.....	27
Figura 4: Nivel de utilización de tecnologías en logística.....	28
Figura 5: Porcentaje de empresas que no utilizan tecnologías en logística y las necesitan.	29
Figura 6: Cartelería digital – visual management	39
Figura 7: Bodega DINAMIK (Almacén cerrado) - Antes.....	39
Figura 8: Bodega DINAMIK (Almacén cerrado) - Después.....	40

1. ASPECTOS GENERALES

1.1 TEMA

Estudio de caso del usuario industrial de servicios logísticos Dinamik S.A.S, mediante la implementación de la Industria 4.0

1.2 RESUMEN EJECUTIVO

La tecnología avanza rápidamente en la actualidad encontrándonos en la cuarta revolución industrial, que se basa en la digitalización y la hiper conectividad.

Como respuesta, surgió la industria 4.0, que busca mayor rapidez en los procesos, un control total de la cadena de suministro, permitiendo que toda persona pueda realizar la trazabilidad de sus compras mediante la automatización en el almacenamiento, el internet de las cosas, la hiper conectividad, Big Data, entre otras.

Por todo esto se crea la necesidad de estudiar la empresa Dinamik S.A.S., usuario industrial de servicios logísticos ubicada en la zona franca Permanente Intexzona; que, “bajo una normatividad especial en materia aduanera, tributaria y de comercio exterior que ofrece el régimen de zonas francas, pueden desarrollar actividades industriales de bienes y/o industriales de servicios o actividades comerciales”. (Zona franca Bogotá, 2021).

Se ha evidenciado que en las zonas francas de nuestro país se encuentran grandes compañías que tienen dificultades en sus procesos logísticos como: recepción y custodia de mercancías, picking, packing y la administración de inventarios; y no satisfacen las necesidades logísticas que hoy en día se están presentando; por esto, con este estudio se pretende mejorar los procesos logísticos en la compañía

Dinamik S.A.S. mediante la implementación de la industria 4.0, con el fin de hacerla más eficiente y productiva.

La incidencia de la industria 4.0 contribuye a tener unos procesos más ágiles y sencillos en la gestión de todo tipo de actividades logísticas, y al fusionarla con los beneficios del régimen de zonas francas, permite alcanzar una mayor rentabilidad y nos brinda la posibilidad de sugerir la implementación de indicadores que ayuden a mejorar el desempeño, la eficiencia y la eficacia de la compañía.

Además, las ventajas competitivas derivadas de la implementación de nuevas tecnologías, en un mundo que se encuentra cada vez más interconectado, permite operar con menores costos y disponer de personal más capacitado y conduce a niveles más altos de eficiencia en la actividad productiva.

Lo anterior constituye una fortaleza para afrontar los retos que debe enfrentar la compañía Dinamik para asegurar un sistema logístico más competente, capaz de explotar las oportunidades que trae el crecimiento económico, que conlleve a entrar en nuevos mercados y diversificar los servicios.

Palabras Clave: Digitalización, trazabilidad, E-commerce, hiper conectividad, Big Data, industria 4.0, automatización, internet de las cosas, ciberseguridad, WMS (Sistema de gestión de almacenes), PEPS, UEPS, PMP, robotización, factura electrónica, RFID, voice picking, visual management, Lay Out, PDI, SKU, máster data, Usuario industrial de servicios, zonas francas, picking, packing, competitividad sistémica, DNP (Departamento Nacional de Planeación).

Abstract

Technology is advancing rapidly today, finding us in the fourth industrial revolution, which is based on digitization and hyper-connectivity.

In response, industry 4.0 emerged, seeking faster processes, total control of the supply chain, allowing anyone to trace their purchases through automation in storage, the Internet of things, the hyper connectivity, Big Data, among others.

For all this, the need to study the company Dinamik S.A.S., an industrial user of logistics services located in the Permanent Intexzona free zone, is created; that, "under special regulations on customs, tax and foreign trade offered by the free zone regime, they can develop industrial activities of goods and/or industrial services or commercial activities." (Bogotá Free Zone, 2021).

It has been shown that in the free zones of our country there are large companies that have difficulties in their logistics processes such as: reception and custody of merchandise, picking, packing and inventory management; and they do not satisfy the logistical needs that are being presented today; For this reason, this study aims to improve the logistics processes in the company Dinamik S.A.S. by implementing industry 4.0, in order to make it more efficient and productive.

The incidence of industry 4.0 contributes to having more agile and simple processes in the management of all types of logistics activities, and by merging it with the benefits of the free zone regime, it allows us to achieve greater profitability and gives us the possibility of suggesting the implementation of indicators that help improve the performance, efficiency and effectiveness of the company.

In addition, the competitive advantages derived from the implementation of new technologies, in a world that is increasingly interconnected, make it possible to operate with lower costs and have more trained personnel, and leads to higher levels of efficiency in productive activity.

The foregoing constitutes a strength to face the challenges that the Dinamik company must face to ensure a more competent logistics system, capable of exploiting the opportunities that economic growth brings, which leads to entering new markets and diversifying services.

Keywords: Digitization, traceability, E-commerce, hyper connectivity, Big Data, industry 4.0, automation, internet of things, cybersecurity, WMS (Warehouse Management System), PEPS, UEPS, PMP, robotization, electronic invoicing, RFID, voice picking, visual management, Lay Out, PDI, SKU, master data, industrial service user, free zones, picking, packing, systemic competitiveness, DNP (National Planning Department).

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.3.1 Descripción del problema

En los últimos años, Colombia ha mejorado su desempeño en el área de la logística, tal como muestra el índice de Desempeño Logístico del Banco Mundial. Es así como cambió del puesto 94 en 2016, al 58 en 2018 el cual se realiza entre 160 países, reflejando una mejora considerable en este indicador y siendo un factor fundamental para la competitividad del país, permitiendo la implementación de la tecnología que conlleva a generar “incrementos en la eficiencia y productividad, minimizando tiempos y costos, aumentando la calidad, con el fin de contribuir a una mayor inserción del país en las cadenas globales de valor y optimizando la gestión comercial”. (Rojas, 2017)

Pero si bien Colombia ha ascendido en su desempeño logístico, tiene uno de los índices más pobres de la región debido a que es un país en vía de desarrollo y presenta dificultades en su infraestructura afectando la conectividad. Esto debe conducir a afrontar los retos que presenta actualmente el país, para asegurar un sistema logístico más competente, capaz de explotar las oportunidades que trae el crecimiento económico, que conlleve a entrar en nuevos mercados internacionales y al proceso de diversificación de la canasta exportadora.

Se ha evidenciado que en las zonas francas de nuestro país se encuentran grandes compañías, usuarios industriales de servicios que tienen dificultades en sus procesos logísticos, tanto como en la recepción y custodia de mercancías, picking, packing y administración de inventarios, procedimientos que carecen de automatización que satisfaga las necesidades logísticas que hoy en día se están presentando, en donde prime la rapidez, oportunidad y calidad en los procesos. Por esto, vemos necesario realizar este caso de estudio, para ayudar al mejoramiento de los procesos logísticos para que sean más eficientes, por medio de la utilización de la industria 4.0 en la empresa Dinamik, usuario industrial de servicios logísticos perteneciente a la zona franca Permanente Intexzona, para así, satisfacer las

necesidades de las compañías que se encuentran allí, las cuales cuentan con los beneficios “tributarios, aduaneros y de comercio exterior que brinda el régimen de zonas francas”. (Zona franca Bogotá, 2021)

“Si se observa el trabajo dentro de las compañías de logística, es probable darse cuenta del constante movimiento de diversos cajas, productos y mercancías, los cuales siguen rutas comunes, que requieren de personal para trasladarlas de un lugar a otro”, (Beetrack, 2016) con el consecuente riesgo de posibles lesiones y/o de accidentes laborales, además de las dificultades propias de la logística en la coordinación de almacenaje.

Dado el gran aumento de compras online, las compañías denominadas usuario industrial de servicio presentan dificultades a la hora de despachar sus pedidos, son ineficientes, es dificultoso la gestión de inventarios y toman mucho tiempo el alistamiento de pedidos, así como el esfuerzo físico que requiere el personal que trabaja en la empresa. De acuerdo con lo anterior, las compañías deben estar a la par de los desarrollos tecnológicos en relación con la logística, ya que es importante prepararse para encarar ese nuevo futuro. (Beetrack, 2016).

El avance en los procesos logísticos da la posibilidad a los trabajadores involucrarse en las últimas tendencias que ofrece el mercado, lo que los lleva a mejorar sus habilidades para estar a la vanguardia de la tecnología. Por medio de la automatización, permite reducir la participación de los trabajadores en las diferentes áreas de la empresa, obteniendo un mayor control de los procesos y de las máquinas, llevando a un mayor rendimiento y a un mejor estándar de servicio. (Beetrack, 2016).

1.3.2 Formulación del problema

Frente a estas dificultades presentadas ¿Cómo mejorar los procesos logísticos en la compañía Dinamik S.A.S. mediante la implementación de la industria 4.0, con el fin de hacerla más eficiente y productiva?

1.4 JUSTIFICACIÓN

Este caso de estudio busca analizar los procesos logísticos en la empresa Dinamik S.A.S., usuario industrial de servicios logísticos, ubicada en la zona franca permanente Intexzona del municipio de Cota Cundinamarca, basándonos en la industria 4.0, para identificar las deficiencias en los procesos de recepción y custodia de mercancías, picking, packing y administración de inventarios. Y así mismo proponer estrategias para mejorar y hacer más eficientes estos procesos con base en la automatización.

Actualmente, la tecnología avanza a pasos agigantados encontrándonos en la cuarta revolución industrial, basada en la digitalización y la hiper conectividad que llevo a la industria a nuevas prácticas como es utilizar el E-commerce como medio de ventas, lo cual creó la necesidad de avanzar en temas logísticos. Como respuesta, surgió la industria 4.0 , que busca mayor rapidez en los procesos, un control total de la cadena de suministro, permitiendo que toda persona pueda hacer trazabilidad de sus compras, todo esto mediante la automatización en el almacenamiento, el internet de las cosas, la hiper conectividad, Big Data, entre otras, por esto se crea la necesidad de estudiar una empresa, usuario industrial de servicios logísticos ubicada en zona franca; que bajo una normatividad aduanera y tributaria, goza de un tratamiento especial en cuanto a “beneficios aduaneros, tributarios y de comercio exterior que ofrece el régimen de zonas francas, en donde se desarrollan actividades industriales de bienes y/o servicios o actividades comerciales”. (Zona franca Bogotá, 2021).

1.4.1 DELIMITACIÓN

La investigación se orienta al estudio de caso de la compañía Dinamik S.A.S, usuario industrial de servicios logísticos, ubicada en la zona franca permanente Intexzona del municipio de Cota. A la cual se le analizará los procesos de recepción y custodia de mercancías, picking, packing y administración de inventarios, se estudiará dichas actividades internas deficientes de tecnología referentes a la industria 4.0.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar los procesos logísticos de la compañía Dinamik S.A.S, usuario industrial de servicios logísticos ubicada en la Zona Franca permanente Intexzona basado en el modelo de industria 4.0.

1.5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Describir las características de los usuarios industriales de servicios logísticos de zona franca acordes a la industria 4.0.
- Identificar los problemas y deficiencias tecnológicas de las Usuarios industriales de Servicios Logísticos en zona franca acordes a la industria 4.0
- Reconocer e identificar las actividades internas con deficiencias en los procesos de recepción y custodia de mercancías, picking, packing y administración de inventarios en la compañía Dinamik S.A.S, usuario industrial de servicios logísticos de la zona franca permanente Intexzona.
- Proponer las estrategias para mejorar los procesos de recepción y custodia de mercancías, picking, packing y administración de inventarios con base en la industria 4.0 en la compañía Dinamik S.A.S, usuario industrial de servicios logísticos.

1.6 METODOLOGIA

Se realizará una investigación con un método de enfoque mixto en donde se utilizará la investigación tanto cualitativa como cuantitativa de tipo descriptivo, utilizando datos primarios y secundarios. En donde se busca recopilar y sintetizar la información existente de la compañía Dinamik S.A.S, respecto a las variables de análisis como lo son los procesos de recepción y custodia de mercancías, picking, packing y administración de inventarios, e identificar brechas y estrategias que lleven a dar solución a los objetivos planteados.

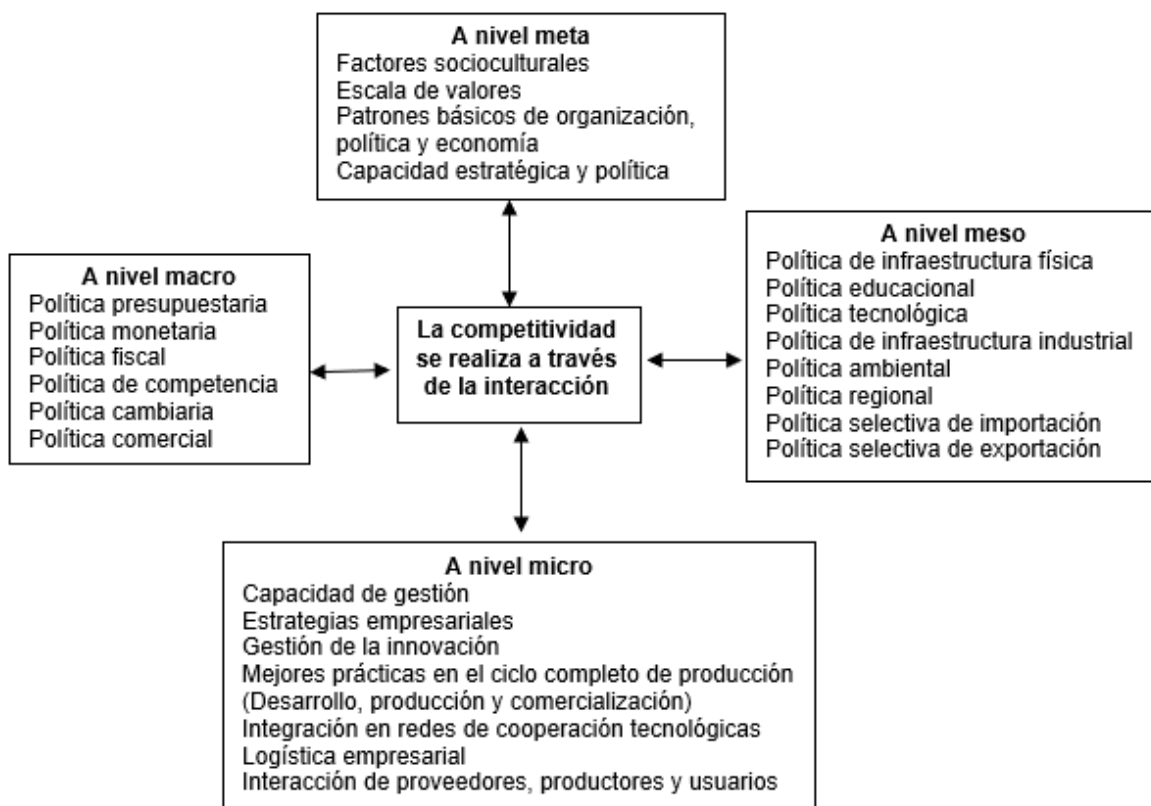
El método de investigación será descriptivo ya que se requiere describir de manera precisa la compañía Dinamik S.A.S, los usuarios industriales de servicios logísticos de Zona franca, la industria 4.0, la Zona Franca Intexzona, así como las actividades internas de recepción y custodia de mercancías, picking, packing y administración de inventarios.

La investigación se basará en datos secundarios extraídos de la encuesta nacional logística 2020, Mecalux, artículos relacionados con las últimas tendencias de la logística publicados en la revista de logística y en datos primarios proporcionados por la compañía Dinamik S.A.S. en donde proporcionaran datos relacionados con la compañía e información de clientes y proveedores, los tiempos que se lleva en la ejecución de cada proceso mencionado, así como los indicadores de gestión de estos.

2. MARCO TEORICO

2.1 Competitividad Sistémica:

Figura 1: Factores determinantes de la competitividad sistémica



Nota. Tomado de *competitividad sistémica: nuevo desafío para las empresas y la política*, por Esser, K., Hillebrand, W., Messner, D., & Meyer-Stamer, J., 1996, Revista de la CEPAL.

Desde 1992 la OCDE ha buscado sistematizar en un solo enfoque la competitividad llamándola competitividad estructural, la cual tiene limitaciones para los países en desarrollo, como respuesta a esto en 1994 el Instituto Alemán de desarrollo IAD (Esser, Hillebrand, Messner y Meyer-Stamer), desarrolló la competitividad sistémica que se convirtió en el referente tanto para países desarrollados como países en vía de desarrollo. La competitividad sistémica se caracteriza por tener 4 niveles

analíticos: meta, macro, meso y micro, y también por la relación con la teoría de la innovación, la economía y la sociología industrial. (Esser, K., Hillebrand, W., Messner, D., & Meyer-Stamer, J., 1996).

La competitividad sistémica consiste en la interacción de todos los niveles del sistema, es decir para que una compañía sea exitosa, no solamente se logra con los niveles de producción (micro), sino también se debe a las condiciones macroeconómicas (macro), políticas y medidas del gobierno y de organizaciones privadas (meso) y de los factores socioculturales (meta); todo esto con el fin de generar ventajas competitivas.

Los Cuatro niveles analíticos de la competitividad sistémica consisten en:

Nivel Meta: constituido por modelos de organización política, jurídica, económica y gobernabilidad, encaminada a la competitividad y desarrollo económico del país.

Nivel Macro: estabilidad de las condiciones macroeconómicas constituidas por reformas de las políticas fiscales, monetarias, cambiarias y comercial.

Nivel Meso: constituido por políticas específicas desarrolladas por el Estado y por instituciones de tecnología y de formación, instituciones financieras e instituciones que fomentan las importaciones y exportaciones, las cuales apoyan a las compañías para crear ventajas competitivas.

Nivel Micro: Nivel interno de la compañía, que desarrolla la mejora continua en sus procesos internos con el fin de ser más eficientes y rápidos por medio de la implementación de la innovación. Además, muchas compañías que buscan el mismo propósito se articulan en redes de colaboración como conglomerados o grupos empresariales con el fin de no competir de manera descentralizada.

Según Klaus Esser, Wolfgang Hillebrand, Dirk Messner, Jtirg Meyer-Stamer autores de la competitividad sistémica, del instituto Alemán de Desarrollo, la compañía Dinamik S.A.S se puede analizar y desarrollar en el nivel micro que busca la eficiencia, calidad y rapidez en los procesos internos. Hoy en día las compañías

deben adaptarse a los cambios que trae la globalización con el aumento de los competidores, creación de nuevas tecnologías e innovaciones radicales (microelectrónica, biotecnología, ingeniería genética) que llevan a las compañías a reinventarse para afrontar estos cambios. Dinamik debe realizar cambios internos en tres aspectos según la teoría de la competitividad sistémica: Organización en la producción, en el desarrollo del producto y en las relaciones de suministro. Donde busca sustituir sistemas tradicionales a la automatización para disminuir los tiempos en los procesos internos, aumentar la eficiencia y responder con rapidez al cliente; lo que facilita la implementación del sistema Just inTime.

Los cambios en la organización de la producción tienen el fin de disminuir los tiempos de esta, por medio de la sustitución de las cadenas de ensamblaje tradicionales por las automatizadas y así reducir las existencias en el almacén y disminuir los costos.

Los cambios en la organización en el desarrollo del producto, integra el desarrollo, la elaboración y la venta del producto, resultando una disminución de los tiempos de desarrollo y diseño del producto, a una mayor eficiencia en la manufactura y un mercadeo más fácil.

Los cambios en la organización de las relaciones de suministro, busca una reorganización en el suministro y la subcontratación, reduciendo los proveedores e introduciendo sistema justo a tiempo para asegurar la competitividad.

3. MARCO CONCEPTUAL

3.1 ZONAS FRANCAS

La Zona Franca Permanente Intexzona, ubicada en el Km 1 vía Siberia Funza, en el municipio de Cota – Cundinamarca; se caracteriza por ser una zona franca permanente que hace parte de las 120 zonas francas que hay en Colombia, dentro de las que el sesenta por ciento (60%) son zonas francas especiales y el cuarenta por ciento (40%) son zonas francas permanentes.

La zona franca permanente Intexzona fue declarada en el año 2008 por la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales - DIAN, en un terreno de 26 hectáreas, en el año 2010 fue autorizada una ampliación del área declarada como zona franca en 56 hectáreas adicionales, actualmente cuenta con 82 hectáreas de las cuales el 43% se encuentran en operación por 62 usuarios calificados.

3.1.1 *¿Qué es una zona franca?*

“Es un área delimitada del territorio aduanero nacional donde se desarrollan actividades industriales de bienes, actividades industriales de servicios y actividades comerciales, que gozan de unos beneficios aduaneros, tributarios y de comercio exterior”. (Zona franca Bogotá, 2021).

El término inicial de la declaratoria de existencia de una zona franca es de hasta 30 años, que se pueden prorrogar hasta por 30 años más.

Dentro de los beneficios de una zona franca podemos encontrar la tarifa de impuesto de la renta del 20% para usuarios industriales, comparado con el impuesto de renta del 31% que existe en el resto del territorio nacional, lo que significa una disminución del 35.5%. (Colombia, 2005)

Las materias primas, insumos y bienes terminados que se compren en el territorio nacional para el desarrollo del objeto social de los usuarios industriales están exentas de Impuesto al Valor Agregado - IVA. (Colombia, 2016)

Las materias primas, insumos, elementos de consumo, maquinaria, equipos que se introduzcan desde el resto del mundo, podrán permanecer en la zona franca sin necesidad de pagar los tributos aduaneros, arancel e IVA. (Colombia, 2016)

El almacenamiento o permanencia de las mercancías extranjeras es por tiempo ilimitado dentro de una zona franca, sin realizar pago de tributos.

Se pueden realizar nacionalizaciones parciales de cualquier tipo de mercancía extranjera.

Según el decreto 2147 de 2016, se puede reunir varios documentos de transporte en una sola declaración de importación, para disminuir costos y simplificar los procesos de ésta.

Para efectos de origen la mano de obra y los costos de producción siempre serán considerados nacionales.

“Nacionalización de bienes finales pagando aranceles únicamente sobre el valor de componente extranjero”. (Blu logistics, 2021).

“Libre movimiento de mercancías provenientes de zonas francas a los depósitos francos y puertos”. (Zona franca Bogotá, 2021).

“Presencia de la DIAN en las zonas francas garantizando personal dedicado a la atención de las operaciones de los usuarios calificados y por ende agilizando las operaciones de comercio exterior”. (Blu logistics, 2021).

“Verificación de inventarios previos a la nacionalización y pago sólo por los bienes para venta y no por defectuosos para rechazo”. (Zona franca Bogotá, 2021).

Las zonas francas tienen como finalidad la creación de empleo y la captación de inversión, para evolucionar en sus procesos industriales llegando a ser más competitivos y productivos, teniendo en cuenta la tecnología, las BPM y la

seguridad, además de ser un polo de desarrollo que promueve la competitividad regional y al tiempo promueve las economías de escala simplificando los procesos de comercio para su respectiva venta. (Colombia, 2005).

Tabla 1: *Incentivos Tributarios, Aduaneros y de Comercio Exterior*

INCENTIVOS TRIBUTARIOS
ZONA FRANCA
<ul style="list-style-type: none"> • 20% Impuesto a la Renta
<ul style="list-style-type: none"> • 0% de IVA y aranceles en bienes extranjeros
<ul style="list-style-type: none"> • 0% de IVA en bienes nacionales

Nota. Adaptado de *Incentivos Tributarios, Aduaneros y de Comercio Exterior* por zona franca Bogotá

3.1.2 Los usuarios de una zona franca son:

- Usuario operador: “es la persona jurídica autorizada por el ministerio de comercio, industria y comercio para dirigir, administrar, supervisar, promocionar y desarrollar una o varias zonas francas, así como para calificar a sus usuarios”. (Colombia, 2016).
- Usuario industrial de bienes: “Es la persona jurídica instalada exclusivamente en una o en varias zonas francas, autorizadas para producir, transformar o ensamblar bienes a partir de materias primas o de productos semi elaborados”. (Colombia, 2016).
- Usuario industrial de servicios: Es la persona jurídica instalada exclusivamente en una o en varias zonas francas, para prestar servicios tales como: maquila, logística, transporte, distribución, recepción y custodia de mercancía, envase, empaque, reempaque, gestión u operación de bases de datos, investigación

científica o tecnológica, turismo, asistencia médica, soporte técnico, auditorías, almacenamiento y transmisión de datos, etc. (Colombia, 2016).

- Usuario comercial: “Es la persona jurídica autorizada para desarrollar actividades de mercadeo, comercialización, almacenamiento y distribución de bienes”. (Colombia, 2016).

3.1.3 Tipos de zona franca

- Zona franca permanente: Es multi empresarial, es decir cuenta con un número ilimitado de usuarios, por ejemplo, la zona franca permanente Intexzona.
 - Parques tecnológicos: centros de investigación y proveedores de servicios.
 - Costa afuera: exploración, desarrollo y producción de petróleo y gas. (Colombia, 2016)

- Zona franca permanente especial: Es uni empresarial, es decir un solo usuario industrial, por ejemplo, Argos.
 - Zona franca Permanentes Especiales de Bienes
 - Zona franca Permanentes Especiales de Servicios
 - Zona franca Permanentes Especiales Agroindustriales
 - Zona franca Permanentes Especiales de Sector Lácteo
 - Zona franca Permanentes Especiales de Servicios de Salud
 - Zona franca Permanentes Especiales de Servicios Portuarios
 - Zona franca Permanentes Especiales de Cauca, Caquetá, Huila, Nariño, Putumayo, Cúcuta y su área Metropolitana (Colombia, 2016).

- Zona franca transitoria: áreas donde se realizan eventos y exposiciones con un tiempo máximo de autorización de hasta 9 meses, por ejemplo, salón internacional del automóvil.

3.2 INDUSTRIA 4.0

La cuarta revolución industrial es un concepto desarrollado en el 2010 por el gobierno alemán para ampliar la visión de unificar todos los procesos de fabricación con el internet de las cosas (IoT). (Logicbus, 2021).

Conocida como cuarta revolución industrial y también llamada industria inteligente o conectada, está basada en la digitalización y la hiperconectividad la cual se caracteriza por tener una integración de la información física con la digital en los procesos de producción, distribución, almacenamiento y relación cliente empresa. Según Mecalux “un 86% de los directivos espera reducir costos y aumentar beneficios gracias a su inversión en industria 4.0, según un estudio de PwC” (Mecalux, 2020).

3.2.1 Entre los retos de la industria 4.0 se encuentran:

Aumento de la competitividad Global: Capacidad de las empresas para adaptarse a los cambios de la demanda y ser eficientes en la producción implementando la tecnología en sus procesos.

La transformación digital de la industria es necesaria: Hoy en día la inversión en la innovación de los procesos logísticos es fundamental para la supervivencia ya que se están creando nuevos productos para clientes digitalizados que conllevan a optar por un avanzado sistema de producción inteligente.

Gestión del capital Humano: Generación de demanda de trabajadores con nuevas habilidades tecnológicas acordes a la industria 4.0, denominado talento 4.0

Ciberseguridad: es importante para proteger los sistemas automatizados de la industria 4.0.

3.2.2 Principales Tecnologías de la industria 4.0:

- Internet de las cosas o IoT (*Internet of Things*): Las maquinas automatizadas se comunican y comparte información en tiempo real a través de sensores. Permitiendo responder rápidamente ante cualquier dificultad.
- Big data: Tecnologías que recopila y gestiona grandes volúmenes de datos de diferentes fuentes e influye en la toma de decisiones.
- Inteligencia artificial (IA) y machine learning: los sistemas automatizados recopilan información, aprenden de ella y mejoran sus procesos.
- Realidad aumentada: A través de dispositivos electrónicos como gafas o pantallas se puede combinar información digital en ambientes reales.
- Cadena de bloques o blockchain: Bloques encriptados basados en algoritmos que permiten la seguridad de la información, en donde puede rechazar cualquier movimiento que no esté autorizado.

3.2.3 Industria 4.0 en la logística – Logística 4.0

La logística 4.0 nace en respuesta a la industria 4.0 y con base a esta, utiliza la interconexión, la digitalización de la información, la robotización y la automatización de los procesos de la cadena de suministro como consecuencia al gran avance tecnológico y la expansión del comercio exterior. Entre los objetivos de la logística 4.0 se encuentran:

- Reducir los tiempos en la entrega de pedidos.
- Logística inteligente: Utilización de la tecnología disponible para la gestión logística como WMS (Sistema de gestión de almacenes) que permiten la automatización de los procesos.
- Control de la trazabilidad en todos los procesos.

La utilización de la industria 4.0 en la logística, enfocado en la gestión del almacén conlleva la utilización de tecnologías como:

- ✓ Drones y vehículos autónomos
- ✓ Computación en la nube “cloud computing”: software en la nube o SaaS.
- ✓ Tecnología para controlar la trazabilidad e identificación automática de existencias con RFID
- ✓ Automatización y robotización de almacenes

3.3 VARIABLES

3.3.1 Recepción y custodia de mercancía:

“Consiste en dar entrada a las mercancías que despachan los proveedores a sus clientes; durante este proceso, se verifica que la mercancía recibida coincida con la información documental suministrada” (Noega Systems Soluciones de Almacenaje, 2017). También se verifica información como peso bruto de la mercancía, cantidad de bultos, estado de los embalajes.

Dependiendo del alcance del servicio contratado se pueden realizar actividades de picking y packing, en las cuales se requiere la verificación de cantidades de las mercancías, así como la conformidad en cuanto a referencias y la calidad de estas.

3.3.2 Picking

Se separa el pedido, luego se recoge la mercancía para empaquetarlas y enviarlas al cliente final. El Picking tiene 4 fases básicas que consiste en la preparación que corresponde a la recolección de datos y entrega de órdenes de alistamiento, para luego hacer la preparación en palets, después de ésta; se realiza el recorrido desde la zona de alistamiento hasta donde se encuentra el producto, luego se realiza la extracción del producto y se ubica en un carro o estiba para su transporte y por último se realiza la verificación del acondicionamiento; es decir, se verifica el embalaje, pesaje, etiquetado etc., y se traslada a la zona de despacho donde se embarca a su destino final. (Embalex, 2021).

3.3.3 Packing

En este, el proceso es simple ya que la mercancía es embalada, empaquetada y envasada.

“El picking y packing son tareas de vital importancia, complementarios; ya que un error durante estos procesos puede ocasionar entregas incorrectas, daños en la mercancía o retrasos en la entrega”. (Embalex, 2021).

3.3.4 Administración de inventarios

Es el registro o documento donde se anotan todos los bienes/pertenencias de una persona natural o jurídica con fines contables. Éste “es importante porque permite a las empresas planificar sus actividades y mantener siempre un stock mínimo disponible, y así, satisfacer la demanda del cliente y reducir costes”. (Westreicher, 2020)

Valoración de inventarios

- **PEPS:** FIFO, primeras en entrar, primeras en salir, es el más utilizado, este sistema se utiliza en compañías que manejan inventarios dinámicos con el fin de evitar la obsolescencia.
- **UEPS:** LIFO, últimas en llegar, primeras en salir. Este sistema es utilizado en la industria de alimentos.
- **PMP:** Promedio medio ponderado. En este método de valoración se realiza un cálculo del valor medio de los saldos y las entradas de existencias según sus cantidades. Es un sistema muy común.

4. CAPITULO 1. CARACTERÍSTICAS DE LOS USUARIOS INDUSTRIALES DE SERVICIOS LOGÍSTICOS DE ZONA FRANCA ACORDES A LA INDUSTRIA

4.0.

El usuario industrial de servicios es la persona jurídica instalada únicamente en una o en varias zonas francas, para prestar servicios tales como: maquila, logística, transporte, manipulación, distribución, recepción y custodia de mercancía, envase, empaque, reempaque, gestión u operación de bases de datos, investigación científica o tecnológica, turismo, asistencia médica, soporte técnico, auditorías, corretajes, almacenamiento y transmisión de datos, reparaciones, limpieza o pruebas de calidad de bienes, etc. (Colombia, 2016).

Un usuario industrial puede tener tanto la calidad de usuario industrial de bienes como de servicios.

En el caso de Dinamik, usuario industrial de servicios logísticos; presta servicios de recepción y custodia de mercancías, picking, packing y administración de inventarios. “En recientes años los usuarios industriales de servicios logísticos han enfrentado importantes retos debido a la necesidad en coordinación y conexión en la ciber seguridad, la analítica de datos, la robótica adaptativa, la inteligencia artificial”, (MinTic, 2019) y la implementación de la industria 4.0 tiene impacto directo sobre la creación de valor de los usuarios industriales de servicios logísticos; pues la utilización de esta industria 4.0 en la logística, enfocado en la gestión del almacén conlleva la utilización de tecnologías como drones y vehículos autónomos; computación en la nube “cloud computing”: software en la nube; tecnología para controlar la trazabilidad e identificación automática de existencias con RFID; automatización y robotización de almacenes. Que conllevan a que la organización sea más eficiente, con tiempos de repuestas más cortos, acertados y a tener un mayor control en la trazabilidad de los procesos.

Según el decreto 278 del 2021, el cual modifico el decreto 2147 de 2016, afirma que para los usuarios industriales de servicios se permite el comercio electrónico (ventas

por internet) por medio de la modalidad de tráfico postal y envíos urgentes para la introducción o salida de mercancías al resto del territorio aduanero nacional. (Colombia, 2021, pág. 6)

Según el decreto 2147 de 2016 los usuarios industriales de servicios logísticos no pueden desarrollar como única actividad el almacenamiento, por tanto, se realizan las actividades de custodia de las mercancías almacenadas y control de inventarios.

Los usuarios industriales de servicios logísticos deben mantener su actividad principal y objeto social para la cual fueron calificados, en caso de un cambio total deben solicitar nuevamente una calificación. Cuando los usuarios industriales de servicios logísticos solicitan una ampliación de sus actividades, la calificación será ajustada por el usuario operador.

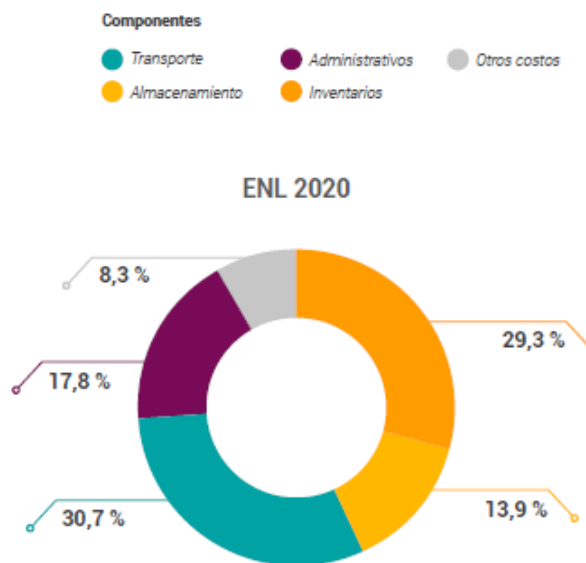
5. CAPITULO 2. PROBLEMAS Y DEFICIENCIAS TECNOLÓGICAS DE LOS USUARIOS INDUSTRIALES DE SERVICIOS LOGÍSTICOS EN ZONA FRANCA ACORDES A LA INDUSTRIA 4.0

El informe del Departamento Nacional de Planeación (DNP) “**Encuesta Nacional Logística**”, es un documento que pretende mostrar el crecimiento y avance logístico que ha tenido Colombia, teniendo en cuenta el desempeño logístico del país, la tercerización, comercio internacional, prospectiva para identificar las desventajas y retos de los procesos de innovación y logística verde, y la logística regional para identificar las problemáticas y retos que atañen a cada región de Colombia.

El departamento nacional de planeación DNP en su política incluyo una herramienta de medición del desempeño logístico del país el cual llamo encuesta nacional logística ENL, el cual se realizó en el año 2020 a 3.383 empresas e incluye módulos de análisis como es el desempeño logístico nacional relacionada con las operaciones logísticas, el costo logístico, la calidad de los servicios y el uso de las tecnologías, con respecto a este último mide la tecnología relacionada con los procesos logísticos, en donde mide el grado de conocimiento, necesidad y utilización.

5.1 Costo logístico

Figura 2: Componentes del costo logístico 2020.



Fuente: DNP, datos de Banco Mundial 2020

Nota. Tomado de *Encuesta Nacional Logística 2020*, (p. 19), por Departamento Nacional de Planeación, 2020. Editorial Puntoaparte

Según la figura 2 de la encuesta nacional logística de 2020, el componente transporte tiene mayor porcentaje de participación en los costos logísticos con un 30,7%, lo sigue los inventarios con un 29,3%, los costos administrativos relacionados con la logística con un 17,8% y almacenamiento con 13,9%. Almacenamiento e inventarios corresponden al 43,2% del total de los costos logísticos en el 2020, el cual tiene una variación positiva con respecto a la encuesta nacional logística del 2018 en donde estos dos rubros correspondieron al 46,5% del total de los costos logísticos, (reducción del 3,3%) por lo cual hay una tendencia a la baja en los costos de Almacenamiento e inventarios.

Cabe recalcar que las actividades que corresponden al componente almacenamiento se encuentra la administración de almacenamiento y bodegas, en donde contiene costos como: los costos de las operaciones logísticas, costos por

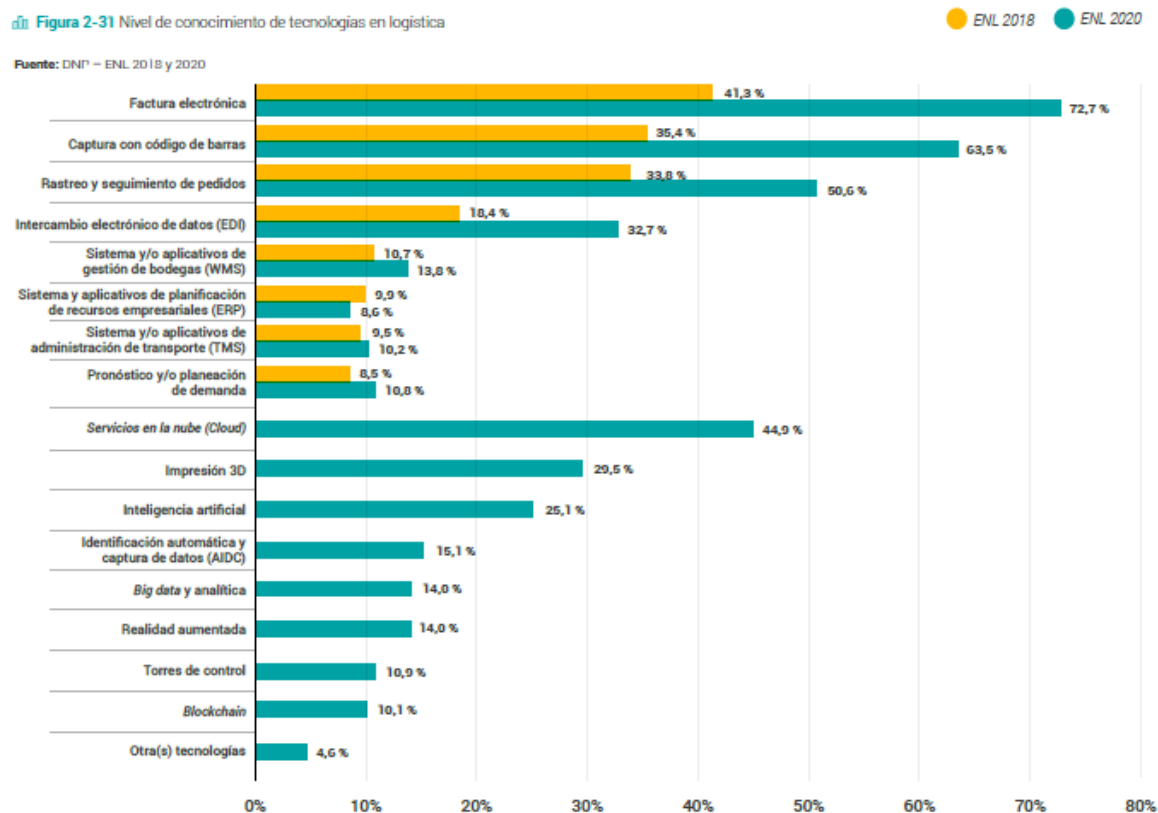
bodegas físicas, arriendos e inversiones, costos por tecnologías asociadas, costos de etiquetado, costo por vigilancia y seguros, etc. En cuanto al componente de inventarios incluye los costos de manejo y reposición de inventarios.

Según la información anterior los rubros de almacenamiento e inventarios son muy importantes dentro del desempeño logístico de una compañía, puesto que su costo supera el 40% de los costos totales logísticos, por esto es de vital importancia buscar mecanismo para reducirlos.

5.2 Uso de tecnología

El uso de la tecnología en las operaciones logísticas, tienen grandes beneficios como medir el desempeño logístico interno a través de tecnologías inteligentes, mayor satisfacción del cliente, y la integración de la cadena a través de mejoras en los canales de comunicación. Sin embargo, también tiene retos importantes como la digitalización y automatización de los procesos, el paso de la multicanalidad a la omnicanalidad, la anticipación a las necesidades del cliente y la previsión de contratiempos con grandes volúmenes de datos (big data) e inteligencia artificial, y la trazabilidad y seguridad de los productos y transacciones con herramientas como el internet de las cosas (IoT) y las cadenas de bloques (blockchain). (Departamento Nacional de Planeación, 2020, pág. 52)

Figura 3: Nivel de conocimiento de tecnologías en logística.

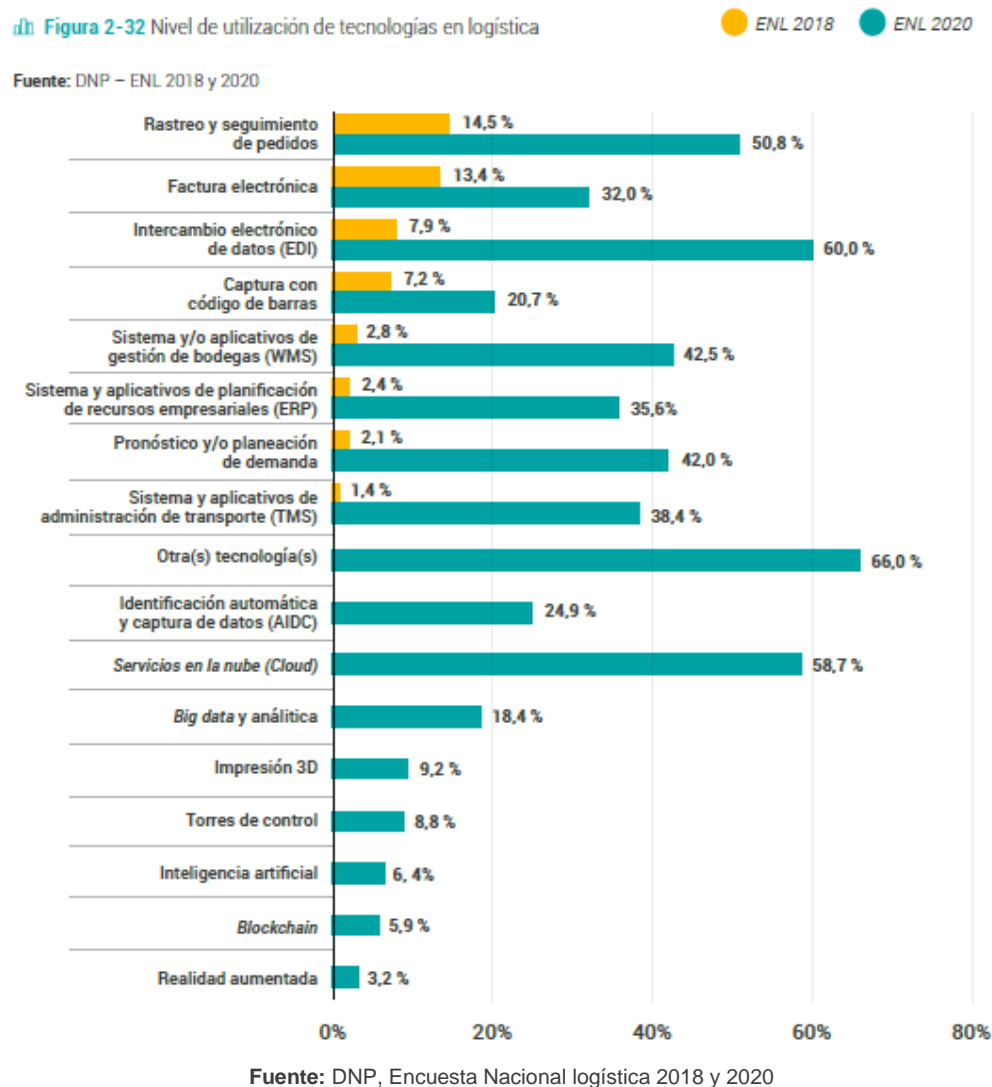


Fuente: DNP, datos de Banco Mundial 2020

Nota. Tomado de *Encuesta Nacional Logística 2020*, (p. 53), por Departamento Nacional de Planeación, 2020. Editorial Puntoaparte

Según la gráfica de la encuesta nacional de 2020; en la figura 3 se ilustra el nivel de conocimiento que tienen las empresas acerca de las tecnologías relacionadas con procesos logísticos, en los cuales se evidencia que, “de acuerdo con la ENL 2020, la proporción de empresas del país que conocía al menos una herramienta tecnológica llegó al 88,7 %” (Departamento Nacional de Planeación, 2020), mientras que en 2018 esta cifra representó tan solo al 69,3 %; lo que evidencia el esfuerzo de las empresas para integrar las tecnologías de la cuarta revolución industrial a sus operaciones y así responder a los retos de las nuevas realidades mundiales. Actualmente las tecnologías más conocidas y utilizadas son la facturación electrónica, los servicios en la nube, captura con código de barras, rastreo y seguimiento de pedidos.

Figura 4: Nivel de utilización de tecnologías en logística

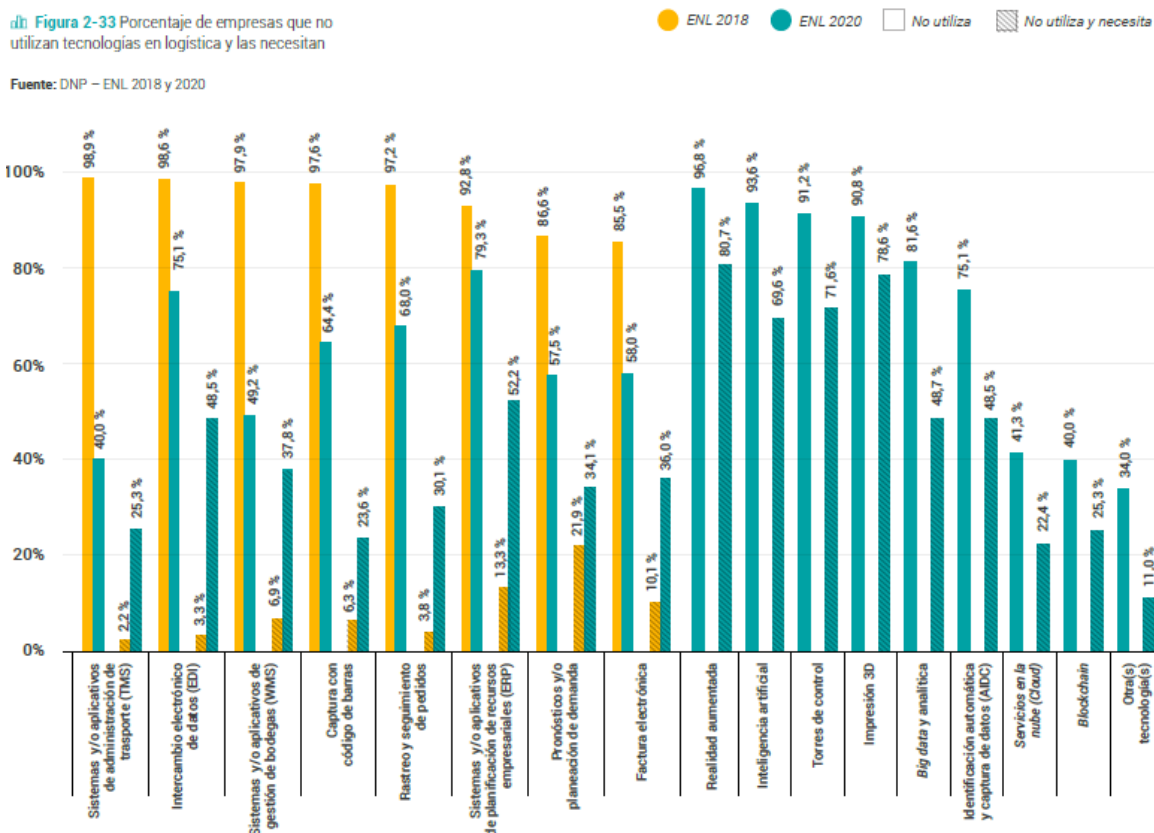


Nota. Tomado de *Encuesta Nacional Logística 2020*, (p. 54), por Departamento Nacional de Planeación, 2020. Editorial Puntoaparte

Según la figura 4, muestra el nivel de utilización de las tecnologías en la logística en el año 2018 y 2020, cabe mencionar que para el año 2020 el nivel de utilización de la tecnología es sustancialmente mayor que el 2018, y que para este último año se adicionaron nuevas tecnologías como la identificación automática y captura de datos, servicios en la nube, Big data y analítica, impresión 3D, torres de control, inteligencia artificial, Blockchain y realidad aumentada. Entre las más utilizadas se encuentra el intercambio electrónico de datos EDI (60%), seguido de los servicios

en la nube (58,7%) y en tercer lugar el rastreo y seguimiento de pedidos (50,8%). Entre las tecnologías menos utilizadas se encuentran la realidad aumentada (3,2%) seguida del blockchain (5,9%) e inteligencia artificial (6,4%).

Figura 5: Porcentaje de empresas que no utilizan tecnologías en logística y las necesitan.



Fuente: DNP, Encuesta Nacional logística 2018 y 2020

Nota. Tomado de *Encuesta Nacional Logística 2020*, (p. 55), por Departamento Nacional de Planeación, 2020. Editorial Puntoaparte

Según la figura 5 de la encuesta nacional logística de 2020, el porcentaje de empresas que no utilizan las tecnologías en la logística y que reconoce necesitarlas, muestra una variación positiva respecto al año 2018 ya que en algunas tecnologías disminuyó el porcentaje de la no utilización. Se evidencia que las empresas que no están utilizando la tecnología en sus procesos logísticos y la necesitan, el porcentaje es mayor que en el año 2018, lo que significa que, al pasar los años, más empresas

tendrán la necesidad de utilizar las tecnologías actuales y nuevas. Entre las tecnologías que menos se utilizan pero que las necesitan se encuentra la realidad aumentada (80,7% de 96,8% que no utilizan), impresión 3D (78,6% de 90,8% que no lo utilizan), Torres de control (71,6% de 91,2% que no lo utilizan) e inteligencia artificial (69,6% de 93,6% que no la utilizan).

5.3 Calidad de la oferta de servicios, necesidad de los servicios logísticos y utilización de los servicios logísticos

Según datos proporcionados por la encuesta nacional logística 2020, recogió información acerca de la calidad de la oferta de los servicios en donde dio una calificación de 1 a 5 donde 1 es mala, 2 regular, 3 buena, 4 muy buena y 5 excelente. El servicio logístico que tuvo mayor puntaje fue el transporte marítimo con 3,7 seguido de la cadena de frío y la agencia de aduanas con un puntaje de 3,5. Para el servicio de Almacenamiento obtuvo una calificación de 3,4 indicando que la percepción del servicio es buena.

En cuanto al nivel de necesidad de los servicios logísticos, está liderada por el transporte terrestre (87%) y en segundo lugar se encuentra el almacenamiento con 40,7%, lo que significa que estos dos rubros son considerados por las empresas como los más necesarios para llevar a cabo sus operaciones.

Respecto al nivel de utilización de los servicios, los servicios con mayor utilización son: el Agente de carga y transporte (97,6%), seguido del transporte terrestre (97,6%), y el servicio de almacenamiento ocupa el tercer lugar con 97,5%.

Los datos anteriormente analizados nos demuestran que el eslabón de almacenamiento juega un papel de vital importancia para los procesos de las empresas, por esto se busca mejorar la eficiencia y disminuir los costos en el área de almacenamiento. Para esto es fundamental la utilización de nuevas tecnologías para estar a la vanguardia de la industria 4.0 y eliminar brechas para conseguir una integración de la cadena logística.

6. CAPITULO 3. DEFICIENCIAS EN LOS PROCESOS DE RECEPCIÓN Y CUSTODIA DE MERCANCÍAS, PICKING, PACKING Y ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS EN LA COMPAÑÍA DINAMIK S.A.S

Dinamik S.A.S. es un usuario industrial de servicios logísticos, ubicado en la zona franca permanente Intexzona, cuenta con los beneficios del Régimen de Zonas Francas colombiano, proporcionando soluciones innovadoras en logística, mediante unas ventajas competitivas por su ubicación en el Km 1 de la autopista Medellín – Bogotá, principal corredor de carga; a 2 Km de la ciudad de Bogotá y a 15 minutos del aeropuerto el Dorado y en un futuro sobre la Avenida Longitudinal de Occidente ALO principal. (Dinamik Zona Franca S.A.S., 2021)

Sus instalaciones cuentan con fibra óptica de 48 hilos que permite diseñar en el presente y futuro circuitos cerrados de televisión, acceso a conectividad alámbrica e inalámbrica para garantizar tráfico de información. A su vez, el área de la bodega no cuenta con estructuras que obstruyan el libre desplazamiento, lo que le permite diseñar un efectivo Lay Out con racks a doble profundidad y 7 niveles de altura con pasillos angostos para optimización del espacio. (Dinamik Zona Franca S.A.S., 2021).

Cuentan con espacios en bodega de mil (1.000) y dos mil seiscientos (2.600) metros cuadrados, con una altura de doce (12) metros, sin estantería, la placa de piso con capacidad portante de 6 TON por metro², plataformas hidráulicas niveladoras para acceso a contenedores, muelles a deprimidos con foso y a nivel; además cuentan con áreas desde mil (1.000) hasta sesenta mil (60.000) metros cuadrados para desarrollar proyectos de industrias como la automotriz el cual comprende servicios como PDI; ofrece servicios de carga y descarga; ubicación estratégica de sus mercancías según criterios de almacenamiento; referencianes, packing y picking; administración de Inventarios por SKU, lotes de vencimiento, estado de la mercancía, carga Nacionalizada y sin Nacionalizar,

seriales; administración de mercancías extra dimensionales en patio al aire libre o espacios cerrados. (Dinamik Zona Franca S.A.S., 2021).

A la fecha de este estudio, Dinamik cuenta con catorce (14) clientes, entre ellos clientes del sector automotriz, hidrocarburos, ingeniería civil, entre otros, manejando inventarios de acuerdo con las necesidades del cliente, por ejemplo para el cliente del sector automotriz se manejan vehículos, estos son ubicados y despachados con el código y número de chasis o si el cliente tiene o maneja un master data (base de datos) de referencias de sus mercancías, ellos se acomodan a la manera de manejar el inventario, es decir, se acomodan a la misma filosofía de manejar el inventario del cliente.

También utilizan métodos de administración de inventarios como el FIFO o PEPS, otros por demanda (cada vez que el cliente necesite mercancía, va solicitando), que por lo general son clientes de alto tráfico y todo varía de acuerdo con la necesidad del cliente.

Dinamik brinda un servicio PLUS, ofreciendo hacer un inventario uno a uno, que se cobra como un extra, allí se toman las cajas, bultos y demás, en la que la mercancía viene embalada, éstas se abren y se inspeccionan una a una y se reportan faltantes, daños, etc. y si hay sobrantes, se informa al cliente para que éste se encargue de realizar los trámites necesarios para su legalización.

Actividades en los procesos del usuario Industrial DINAMIK

- Recepción y custodia
- Administración de inventarios
- Picking
- Packing

6.1 Indicadores de los procesos de DINAMIK

6.1.1 Indicador de optimización del área para almacenamiento

$$\frac{\text{metros utilizados en el mes}}{\text{metros totales de utilización}} * 100 \quad \frac{\sum \text{promedio m}^2 \text{ mes}}{700} * 100 \quad >75\%$$

Tabla 2: Información sobre el indicador de optimización del área para almacenamiento

Mes	Promedio m2	Metros totales de utilización	Indicador
Septiembre de 2020	475,13	700	67,9%
Octubre de 2020	471,57	700	67,4%
Noviembre de 2020	514,33	700	73,5%
Diciembre de 2020	481,73	700	68,8%
Enero de 2021	425,70	700	60,8%
Febrero de 2021	388,90	700	55,6%
Marzo de 2021	362,03	700	51,7%
Abril de 2021	451,37	700	64,5%
Mayo de 2021	478,13	700	68,3%
Junio de 2021	445,33	700	63,6%
Julio de 2021	530,70	700	75,8%
Agosto de 2021	589,20	700	84,2%
Septiembre de 2021	699,63	700	99,9%

Nota. Elaboración propia: Tomado de Dinamik, 2021.

Como podemos observar en la tabla 2, la compañía Dinamik se vio afectada en los meses de noviembre a marzo (pasando de un 73,5% de nivel óptimo de almacenamiento en noviembre 2020, a un 51,7% para el mes de marzo 2021) por el paro nacional que aconteció en noviembre de 2020.

Para el mes de abril de 2021, la gráfica muestra como Dinamik empieza a recuperarse al estabilizarse la economía con un nivel óptimo de almacenamiento del 64,5%, y para los meses de agosto y septiembre de 2021, muestra un almacenamiento óptimo de casi el 100%. Esto teniendo en cuenta que para Dinamik su nivel óptimo de almacenamiento es del 75%.

6.1.2 Indicador de tiempo promedio de respuesta para alistamiento de pedido

$$\frac{\text{Promedio de tiempo de picking esperado}}{\text{promedio de tiempo utilizado en el mes}} * 100 > 100\%$$

$$\frac{20 \text{ min}}{\left(\frac{\text{Tiempo utilizado total del mes}}{\text{cantidad de pickings realizados}} \right)} * 100 \quad 20 \text{ minutos} = 100\%$$

Tabla 3: Información sobre el indicador promedio de respuesta para alistamiento de pedido

Mes	Promedio Tiempo esperado	Promedio tiempo utilizado	Indicador
Septiembre de 2020	20	24,7	81,0%
Octubre de 2020	20	17,2	116,2%
Noviembre de 2020	20	17,9	111,5%
Diciembre de 2020	20	19,9	100,3%
Enero de 2021	20	16,6	120,3%
Febrero de 2021	20	20,5	97,6%
Marzo de 2021	20	22,1	90,7%
Abril de 2021	20	24,2	82,6%
Mayo de 2021	20	19,5	102,6%
Junio de 2021	20	18,9	106,0%
Julio de 2021	20	26,5	75,5%
Agosto de 2021	20	20,1	99,8%
Septiembre de 2021	20	23,5	85,0%

Nota. Elaboración propia: Tomado de Dinamik, 2021.

En el indicador de tiempo promedio de respuesta para alistamiento de pedidos, Dinamik buscó fijarse una meta de alistamiento de 20 minutos, pues anteriormente era de 30 minutos. En la tabla 3 se puede observar como a lo largo de un año, el indicador ha tenido porcentajes mayores al 80%, lo que nos indica que el tiempo promedio de respuesta para alistamiento de pedidos de Dinamik, es óptimo. Esto teniendo en cuenta que para el mes de julio de 2021 su tiempo promedio fue de 75,5%, pues en esa ocasión, el alistamiento de pedido era de vehículos, lo cual hizo que el indicador descendiera para ese mes.

6.1.3 Indicador tiempo de aprobación por parte del usuario operador

$$\frac{\text{Tiempo esperado de la aprobación}}{\text{promedio de aprobación total operaciones}} * 100 \quad >100\% \text{ 60 min}$$

$$\frac{60}{\text{promedio de aprobación total operaciones}} * 100$$

Tabla 4: Información sobre: indicador tiempo de aprobación por parte del usuario operador

Mes	Tiempo esperado de la aprobación	Promedio de aprobación total operaciones	Indicador
Septiembre de 2020	60	54,60	109,9%
Octubre de 2020	60	51,67	116,1%
Noviembre de 2020	60	50,00	120,0%
Diciembre de 2020	60	41,17	145,7%
Enero de 2021	60	48,33	124,1%
Febrero de 2021	60	42,40	141,5%
Marzo de 2021	60	43,80	137,0%
Abril de 2021	60	44,13	136,0%
Mayo de 2021	60	48,40	124,0%
Junio de 2021	60	46,75	128,3%
Julio de 2021	60	52,33	114,6%
Agosto de 2021	60	50,00	120,0%
Septiembre de 2021	60	51,20	117,2%

Nota. Elaboración propia: Tomado de Dinamik, 2021.

Respecto al indicador tiempo de aprobación por parte del usuario operador, el manual de procedimiento de la zona franca Intexzona dice que el Usuario Operador cuenta con una hora (1) para aprobar el proceso del formulario de movimiento de mercancías de salida, para así poder retirarlas y entregarlas al cliente final, ya sea que se encuentre en el territorio aduanero nacional o en el exterior. Como se ve en la tabla 4, se está cumpliendo con la meta, pues el indicador muestra que se ha cumplido con más de un 100% el proceso de aprobación, lo que ha hecho que los tiempos de entrega de la mercancía a sus clientes de Dinamik sean puntuales.

7. CAPITULO 4. RESULTADOS Y ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LOS PROCESOS DEL USUARIO INDUSTRIAL DE SERVICIOS DINAMIK CON LA INDUSTRIA 4.0

7.1 Análisis de los procesos

En el análisis de la encuesta nacional logística 2020 podemos evidenciar que el sector logístico del que hace parte el usuario industrial de servicios logísticos Dinamik, el área de almacenamiento e inventarios son muy importantes dentro del desempeño logístico de una compañía, puesto que su costo supera el 40% de los costos totales logísticos, por esto es de vital importancia buscar mecanismo para reducirlos. (Con respecto al 2018 se tuvo una reducción del 3,3% lo cual es positivo, ya que la tendencia es hacia la baja en los costos de almacenamiento e inventarios).

Según la ENL 2020 actualmente las tecnologías más conocidas y utilizadas por las compañías logísticas son la facturación electrónica, los servicios en la nube, captura con código de barras y rastreo y seguimiento de pedidos. El usuario industrial de servicios logísticos Dinamik, presenta falencias en la utilización de la tecnología relacionada con procesos logísticos como: rastreo y seguimiento de pedidos, Identificación automática y captura de datos (AIDC), Impresión 3D, torres de control, Blockchain (seguridad de la información y transacciones). Con el uso de estas tecnologías, Dinamik puede mejorar su desempeño logístico interno, conseguir una mayor satisfacción del cliente, y la integración de la cadena a través de mejoras en los canales de comunicación con el fin de anticiparse a las necesidades del cliente, la previsión de contratiempos con grandes volúmenes de datos, la trazabilidad y seguridad de los productos y transacciones con herramientas como el internet de las cosas.

De acuerdo con nuestra investigación Dinamik cuenta con tecnologías como: Factura electrónica, intercambio electrónico de datos (EDI), captura con código de barras, sistema y/o aplicativos de gestión de bodegas (WMS), pronósticos y/o planeación de demanda y servicios en la nube (Cloud). Lo que evidencia el esfuerzo

de Dinamik para integrar las tecnologías de la cuarta revolución industrial a sus operaciones y así responder a los retos de las nuevas realidades mundiales.

Los datos anteriormente analizados nos demuestran que el eslabón de almacenamiento juega un papel de vital importancia para los procesos de la empresa Dinamik, por esto se busca optimizar la eficiencia y reducir los costos en el área de almacenamiento. Para esto es fundamental la utilización de nuevas tecnologías como los robots (transelevadores), el Voice Picking, inteligencia artificial, Machine Learning, servicio en la nube y el visual management en forma de cartelería digital para estar a la vanguardia de la industria 4.0 y eliminar brechas para conseguir una integración de la cadena logística.

7.2 Propuestas de mejora:

En cuanto a las deficiencias en las actividades internas de Dinamik, por medio de los indicadores KPI'S podemos concluir que para mejorar el indicador optimización del área para almacenamiento, Dinamik debe incluir estantería a gran altura para aprovechar el espacio que tiene en la bodega, y a un futuro a mediano plazo utilizar Transelevadores (robots) que facilitan la automatización del almacén, y así optimizar el espacio de la bodega ya que se aprovecha los 12 metros de altura y se tiene unos pasillos más angostos puesto que no se utilizan los montacargas, facilitando los procesos de entrada y salida de la mercancía, reduciendo los accidentes y errores por la gestión manual del personal de bodega. La automatización con los transelevadores es adaptable a cualquier bodega que utiliza estibas, tiene una instalación rápida que disminuye los costos operativos puesto que se amortizan al corto plazo.

Con respecto al indicador tiempo promedio de respuesta para alistamiento de pedido, es fluctuante, ya que depende de la mercancía solicitada. Es recomendable que Dinamik, realice este indicador con cada tipo de mercancía pues actualmente se maneja de forma global, lo que da un resultado inexacto puesto que cada tipo de mercancía se alista a un tiempo distinto.

Para reducir el tiempo de alistamiento del pedido, sería conveniente que Dinamik introdujera tecnologías de Identificación automática y captura de datos (AIDC) como los códigos QR para identificar automáticamente la mercancía desde un dispositivo celular y el Voice Picking. Para llevar a cabo el control de los indicadores de gestión es útil la utilización de la visual management.

El voice picking es una tecnología en el cual los operarios del almacén reciben instrucciones verbales sobre el alistamiento de pedidos y estos a la vez confirman sus movimientos mediante la voz, consiste en una terminal con dispositivo de control que tiene auriculares y micrófono. Este sistema permite una mayor precisión y rapidez en el Picking ya que se elimina el papel con las listas de surtido, reduce los errores en el alistamiento de pedidos haciendo el proceso de Picking más seguro y ergonómico pues los operarios tienen las manos y ojos libres para poder manipular la mercancía lo que genera que el trabajador realice unos movimientos más ágiles y cómodos, además es un sistema fácil de aprender a manejar por tanto el tiempo de capacitar al personal es mínimo, igualmente sucede en su implementación puesto que no se requieren cambios en la infraestructura del almacén. El voice Picking reemplaza el escaneo con terminales de radiofrecuencia.

En cuanto a su costo el voice Picking es el sistema de automatización que menos inversión requiere. Actualmente en el mercado existe apps de pick voice que permiten utilizar un celular y unos auriculares, en lugar de una terminal de voice Picking, lo que se traduce en menores costos para la inversión y mantenimiento del sistema puesto que es una solución 100% servicio en la nube.

El voice Picking Incorpora algoritmos de inteligencia artificial y Machine Learning, tableros de indicadores KPIS, estadísticas y reportes, tiene facilidad de integración con aplicaciones ERP, E-commerce, WMS y CRM, lo que se traduce en una de las mejores alternativas para perfeccionar el nivel de servicio al cliente tanto final como interno.

El Visual management o control visual es una técnica donde la información se comunica a través de señales visuales que se encuentran en tableros, carteleros o

tarjetas Kanban con el propósito de aumentar la eficiencia y eficacia en los procesos de las compañías al hacerlos más visibles para todos, su función es mostrar el estado operativo, los indicadores de gestión logística KPI y el progreso de las operaciones en el almacén.

Figura 6: Cartelería digital – visual management



Nota. Tomado de MoldMaking technology, 2019. Por Christina Fuges, (<https://www.moldmakingtechnology.com/articles/going-paperless-with-digital-visual-management>)

Una aplicación del control visual es la cartelería digital como se muestra en la figura 6, la cual es una herramienta de comunicación visual que se encuentra en las bodegas, su función es dar reporte del estado de la operación en tiempo real.

Figura 7: Bodega DINAMIK (Almacén cerrado) - Antes



Nota. Tomado de Dinamik, 2021.

Respecto a figura 7 en la *Bodega DINAMIK (Almacén cerrado)* se evidencia falta de señalización de seguridad y demarcación en el piso, aspectos que son fundamentales para la salud ocupacional.

Figura 8: *Bodega DINAMIK (Almacén cerrado) - Después*



Nota. Adaptado de Dinamik, 2021.

En la figura 7 y 8 se puede apreciar el antes y el después con la señalización para el tránsito del operario y el espacio para la circulación del montacargas, y la demarcación por tipo de mercancía, la señalización que se debe llevar en un almacén como el equipo contra incendio, salida de emergencia, y los elementos de protección personal.

7.3 Indicadores propuestos:

Teniendo en cuenta la importancia que tiene los indicadores logísticos dentro de una compañía, en el cual proporciona cifras importantes para medir la eficiencia y eficacia además de permitir hacer retroalimentación y mejora en los procesos con deficiencias, es trascendental llevar los indicadores necesarios para realizar un seguimiento y control a todos los procesos involucrados ya que “lo que no se mide, no se controla; lo que no se controla, no se administra” (Cruz, 2007), y esto se lleva a cabo con el empleo de la tecnología que facilita el manejo de los datos.

Por tanto, se propone que el usuario industrial de servicios logísticos Dinamik lleve estos indicadores para sus procesos logísticos:

7.3.1 Índice de ocupación

Sirve para saber cuántos meses del año, la mercancía ocupa una posición o área dada de la bodega, se puede medir conociendo el tiempo que una posición o área dada permanece ocupada en nuestras instalaciones a lo largo de un determinado periodo de tiempo, dividiendo el tiempo total de permanencia de la mercancía entre la cantidad de días mes.

Cuanto más alta sea la permanencia, menores costos para la prestación del servicio estaremos teniendo, mientras que una baja permanencia significa mayores costes para la prestación del servicio.

Fórmula:

$$\frac{\textit{Tiempo total de permanencia de la mercancía}}{30 \textit{ días}}$$

7.3.2 Costo por unidad despachada.

Sirve para controlar los gastos operativos del almacén en relación con las unidades que han sido despachadas. Se puede medir conociendo el costo operativo del centro de distribución sobre el total de unidades despachadas.

Este indicador busca establecer el costo unitario de la operación de la bodega respecto a los despachos realizados, por lo que es ideal tener un indicador con un costo bajo.

Fórmula:

$$\frac{\textit{Costo operación de la bodega}}{\textit{Total unidades despachadas}}$$

7.3.3 Costo por metro cuadrado

Sirve para saber el costo de tener un metro cuadrado de almacenamiento, con el fin de tener bases para negociar el arrendamiento de la bodega y comparar el costo del metro cuadrado con otras bodegas.

Este indicador se obtiene dividiendo el costo total operativo de la bodega entre el área total de almacenamiento, por lo tanto, el costo por metro cuadrado se debe mantener al mínimo posible.

Fórmula:

$$\frac{\text{Costo total operativo bodega}}{\text{Total área de almacenamiento}}$$

7.3.4 Días de inventario

Sirve para establecer el costo de mantener el inventario en un periodo de tiempo determinado, se mide en días y por cada tipo de mercancía. Este indicador se obtiene midiendo el costo promedio del inventario entre el costo del inventario vendido en un periodo determinado, teniendo en cuenta que este periodo puede ser uno o varios meses, para lo cual se toma los saldos a fin de mes para realizar el promedio del inventario.

Teniendo en cuenta que los días de inventario es por cada tipo de mercancía, el ideal es mantener por menos tiempo en inventario cada uno de ellos, para así tener menor costo de almacenamiento. Este indicador Dinamik lo aplicaría a solicitud del cliente ya que Dinamik no cuenta con la información de primera mano.

Fórmula:

$$\frac{\text{Costo promedio del inventario}}{\text{Costo neto de la mercancía vendida en el periodo}} \times \text{días del período}$$

7.3.5 Índice de rotación de mercancías

Sirve para determinar el número de veces que, rota la mercancía en el almacén, teniendo en cuenta que al venderse se está recuperando el capital invertido en dicha mercancía. Se puede medir dividiendo las ventas acumuladas entre el inventario promedio.

Para este indicador se debe tener un alto índice de rotación, el cual se consigue haciendo entregas frecuentes.

Fórmula:

$$\frac{\text{Ventas acumuladas}}{\text{Inventario promedio}}$$

7.3.6 Porcentaje de utilización del espacio en el centro de distribución CEDI

Sirve para conocer el nivel de utilización del espacio que se dispone en la bodega o CEDI, teniendo en cuenta que este indicador se puede hacer por día, semana o mes. El indicador se mide en términos de porcentaje, y el objetivo es maximizar la utilización del espacio disponible en la bodega, por tanto, el ideal es 100%.

Fórmula:

$$\frac{\text{Espacio utilizado}}{\text{Espacio disponible en el CEDI}} \times 100$$

7.3.7 Relación porcentual entre los costos de operación del centro de distribución CEDI y las ventas

Sirve para determinar el punto de equilibrio entre los costos de la operación de la bodega y los ingresos por las ventas, con este indicador se puede diagnosticar y controlar las ganancias y pérdidas que tiene el centro de distribución. El indicador

se mide en términos de porcentaje, y el objetivo es alcanzar el 100%, que es el punto de equilibrio.

Fórmula:

$$\frac{\text{Costo de operación del CEDI}}{\text{Ingreso por ventas}} \times 100$$

7.3.8 Nivel de cumplimiento en despachos

Sirve para determinar el nivel de cumplimiento de los pedidos que solicita el cliente a la compañía. Este indicador se obtiene dividiendo el número de despachos cumplidos a tiempo entre el total de despachos requeridos, se mide en términos de porcentaje donde el ideal es 100%.

Fórmula:

$$\frac{\text{Numero de despachos cumplidos a tiempo}}{\text{Numero total de despachos requeridos}}$$

(Castellanos Ramirez, 2015)

8. CONCLUSIONES

- El uso de la tecnología en las operaciones logísticas, tienen grandes beneficios como medir el desempeño logístico interno a través de tecnologías inteligentes, mayor satisfacción del cliente, y la integración de la cadena a través de mejoras en los canales de comunicación. Sin embargo, también tiene retos importantes como la digitalización y automatización de los procesos, el paso de la multicanalidad a la omnicanalidad, la anticipación a las necesidades del cliente y la previsión de contratiempos con grandes volúmenes de datos (big data) e inteligencia artificial, y la trazabilidad y seguridad de los productos y transacciones con herramientas como el internet de las cosas (IoT) y las cadenas de bloques (blockchain).
- Si bien Dinamik es una empresa que está implementando nueva tecnología en sus procesos, se hace necesario que implementen más indicadores que les permita verificar, rectificar y mejorar sus procesos internos, todo esto para que sus procesos sean más eficientes y eficaces.
- El eslabón de almacenamiento como recepción, custodia, administración de inventarios y picking, juega un papel de vital importancia para los procesos de la empresa Dinamik, por esto se busca mejorar la eficiencia y disminuir los costos en el área de almacenamiento. Para esto es fundamental la utilización de nuevas tecnologías como los robots (traselevadores), el Voice Picking, inteligencia artificial, Machine Learning, servicio en la nube y el visual management en forma de cartelería digital para estar a la vanguardia de la industria 4.0 y eliminar brechas para conseguir una integración de la cadena logística.

9. REFERENCIAS

- Beetrack. (29 de Septiembre de 2016). *Automatización en la logística: lo que hay que tener en cuenta*. Obtenido de <https://www.beetrack.com/es/blog/automatizacion-en-la-logistica>
- Blu logistics. (2021). *Almacenamiento Franco*. Obtenido de <https://blulogistics.com/colombia/almacenamiento-2/almacenamiento-franco/>
- Castellanos Ramirez, A. (2015). Logística comercial internacional. En *Indicadores de gestión logística* (págs. 317-329). Bogotá: Ecoe ediciones.
- Colombia. (2005). *Ley 1004 de 2005, Zona franca*. Obtenido de https://www.redjurista.com/Documents/ley_1004_de_2005_congreso_de_la_republica.aspx#/
- Colombia. (2016). *Decreto 2147 de 2016, Regimen de zonas francas*. Obtenido de https://www.redjurista.com/Documents/decreto_2147_de_2016_presidencia_de_la_republica.aspx#/
- Colombia. (2021). *Decreto 278 de 2021, Por el cual se modifica el Decreto 2147 de 2016*. Obtenido de <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%20278%20DEL%2015%20DE%20MARZO%20DE%202021.pdf>
- Cruz, M. I. (2007). *Módulo logística Integral*. Bogotá: UNAD - Universidad abierta y a distancia.
- Departamento Nacional de Planeación. (2020). *Encuesta Nacional Logística 2020*. Bogotá D.C: Puntoaparte Editores. Obtenido de https://onl.dnp.gov.co/Recursos_compartidos/ENL_2020_Documento_Resutados.pdf
- Dinamik Zona Franca S.A.S. (2021). *Dinamik Zona Franca*. Obtenido de <https://dinamikzf.com/>
- Embalex. (2021). *¿Qué es picking y packing?* Obtenido de <https://www.embalex.com/que-es-picking-y-packing>
- Esser, K., Hillebrand, W., Messner, D., & Meyer-Stamer, J. (1996). Competitividad sistémica: nuevo desafío para las empresas y la política. *Revista de la CEPAL*. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/12025/059039052_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- González, M. B. (2018). Automatización y almacenaje. *Revista de Logística*(39), 48-55. Obtenido de <https://www.legiscomex.com/bancomedios/documentos%20pdf/Rev%20Logistica%20ed%2039%20WEB.pdf>
- Hernández, A. (2017). Paletización y estanterías inteligentes. *Revista de Logística*(36), 52-60. Obtenido de <https://www.legiscomex.com/bancomedios/documentos%20pdf/Rev%20Logistica%20ed%2036%20WEB.pdf>
- Hernández, R. (2001). Elementos de competitividad sistémica de las pequeñas y medianas empresas (PYME) del Istmo Centroamericano. Cepal. Obtenido de https://onl.dnp.gov.co/Recursos_compartidos/ENL_2020_Documento_Resultados.pdf
- Logicbus. (2021). *La Industria 4.0 a través de sus características y cómo funciona*. Obtenido de <https://www.logicbus.com.mx/que-es-la-industria-4-0.php>
- Mecalux. (2019). *Logística 4.0: un futuro muy presente*. Obtenido de <https://www.mecalux.com.co/blog/logistica-4-0-futuro-presente>
- Mecalux. (2019). *Sistemas de picking por voz: todo lo que necesitas saber*. Obtenido de <https://www.mecalux.com.co/blog/picking-por-voz-sistemas>
- Mecalux. (2020). *Industria 4.0: así es la cuarta revolución industrial*. Obtenido de <https://www.mecalux.com.co/blog/industria-4-0>
- MinTic. (2019). *Aspectos basicos de la industria 4.0*. Obtenido de https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-124767_recurso_1.pdf
- Noega Systems Soluciones de Almacenaje. (2017). *Almacén: funciones, actividades, planificación y ubicación*. Obtenido de https://www.noegasystems.com/blog/logistica/almacen-funciones-actividades-planificacion-ubicacion#Recepcion_de_mercancias
- Rojas, C. (2017). Logística 4.0: internet de las cosas optimizando la cadena de suministro. *Revista de Logística*(37), 6-11. Obtenido de <https://www.legiscomex.com/bancomedios/documentos%20pdf/Rev%20Logistica%20ed%2037%20WEB.pdf>
- Westreicher, G. (2020). *Inventario*. *Economipedia.com*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/inventario.html>
- Zona franca Bogotá. (2021). *Zona franca Bogotá*. Obtenido de <https://zonafrancabogota.com/regimen-zonas-francas/>
- Zona franca permanente Intexzona. (2021). *Zona franca permanente Intexzona*. Obtenido de <https://www.intexzona.com/>