

**Plan de optimización para el uso adecuado de los montacargas en la operación  
logística de una empresa de cosméticos en Bogotá**

Juan Carlos Cortés Antonio

Universidad ECCI

Dirección de Posgrados,

Especialización en Gerencia de Operaciones

Bogotá

2022.

**Plan de optimización para el uso adecuado de los montacargas en la operación  
logística de una empresa de cosméticos en Bogotá**

Juan Carlos Cortés Antonio

Director

Msc. Miguel Angel Urián Tinoco

Universidad ECCI

Dirección de Posgrados,

Especialización en Gerencia de Operaciones

Bogotá

2022.

## **Dedicatoria**

A Dios Por darme la vida y estar siempre conmigo, guiándome  
en mí camino.

A mis Padres por su apoyo incondicional, por enseñarme que  
en la vida debemos esforzarnos por ser mejor cada día.

A mi esposa; en el camino encuentras personas que iluminan tu  
vida, que con su apoyo alcanzas de mejor manera tus metas, a  
través de sus consejos, de su amor, y paciencia me ayudo a  
concluir esta meta.

A mis compañeros de clases y docentes los cuales son un pilar  
fundamental para el aprendizaje. Agradezco a mi director de  
trabajo de grado, quien, con sus conocimientos y su gran  
trayectoria, me ha brindado diferentes conocimientos.

## **Agradecimientos**

Quiero agradecer a todas las personas que hicieron posible esta investigación y que de alguna manera estuvieron conmigo en los momentos difíciles, alegres, y tristes.

Estas palabras son para mi esposa por todo su amor, comprensión y apoyo, pero sobre todo gracias infinitas por la paciencia que me han tenido.

Agradezco a todos mis profesores, las incontables veces que me brindaron su apoyo, conocimiento y enseñanza.

## Resumen

El objetivo central del documento es determinar un plan de optimización para el uso de montacargas en la operación logística de cosméticos en Bogotá. Para llevar a cabo esto se identificaron los diferentes procesos en los que intervienen las maquinas montacargas asignadas a la operación; encontrando que el proceso de mayor uso es el de reabastecimiento de la mercancía a los puestos de picking, con un 60% de participación sobre los procesos de ingreso de mercancía y conteos cíclicos de inventarios. A fin de determinar el impacto financiero se realizaron estimaciones y proyecciones del gasto actual con las posibles mejoras, obtenido viabilidad del proyecto financieramente con un resultado del ROI del 338%. Adicionalmente desde las simulaciones se logra evidenciar que el flujo del proceso en los puestos picking se optimiza, debido al aumento de capacidad de estas ubicaciones, mejorando la disponibilidad de mercancía en un menor tiempo.

*Palabras clave:* Reabastecimiento, ROI, puestos de picking, Operación logística, montacargas,

## **Abstract**

The central objective of the document is to determine an optimization plan for the use of forklifts in the logistics operation of cosmetics on Bogotá. To carry out this, the different processes in which the forklift machines assigned to the operation intervene were identified; finding that the most used process is the replenishment of the merchandise to the picking stations, with a 60% participation in the merchandise entry processes and inventory cycle counts. In order to determine the financial impact, estimates and projections of current spending were made with possible improvements, obtaining financial viability of the project with a ROI result of 338%. Additionally, from the simulations it is possible to show that the process flow in the picking stations is optimized, due to the increased capacity of these locations, improving the availability of merchandise in less time.

**Keywords:** Replenishment, ROI, picking stations, logistics operation, forklift,

## Tabla de Contenidos

Introducción.....	10
1 Título de la Investigación.....	12
2 Problema de Investigación.....	12
2.1 Descripción del problema.....	12
2.2 Pregunta de Investigación.....	13
3 Objetivos.....	13
3.1 Objetivo General.....	13
3.2 Objetivos Específicos.....	13
4 Justificación y delimitación.....	14
4.1 Justificación.....	14
4.2 Delimitación.....	15
4.3 Limitaciones.....	15
4.3.1 Documental.....	15
4.3.2 Financiera.....	15
4.3.3 Ejecución.....	15
5 Marcos Referenciales.....	15
5.1 Estado del Arte.....	15

	8
5.1.2 Referencias internacionales .....	18
5.2 Marco Teórico .....	24
5.3 Marco legal y normativo .....	29
6 Marco Metodológico .....	30
6.1 Recolección de la información .....	30
6.1.2 Tipo de Investigación .....	30
6.1.3 Fuentes de obtención de la información .....	31
6.1.3.1 Fuentes primarias: .....	31
6.1.3.2 Fuentes secundarias:.....	31
6.1.4 Herramientas.....	31
6.1.5 Metodología.....	32
6.1.6 Información recopilada.....	33
6.2 Análisis de la información.....	39
6.3 Propuesta de solución.....	42
7 Impactos esperados generados.....	43
7.1 Impactos esperados .....	43
7.2 Impactos alcanzados.....	44
8 Análisis financiero .....	44
8.1 Costo de inversión.....	44



	9
8.2 Utilidad.....	44
8.3 ROI.....	45
9 Conclusiones y recomendaciones.....	45
9.1 Conclusiones .....	45
9.2 Recomendaciones.....	46
10 Bibliografía .....	47

## **Introducción.**

El estudio de los tiempos y movimientos en todos los almacenes logísticos son necesarios, puesto que reducen los desperdicios y generar que la operación sea mucho más productiva en función del tiempo en la realización de las tareas diarias y el gasto en dinero para su correcta ejecución en la cual interviene mano de obra y maquinaria.

Los almacenes y los Centros de Distribución constituyen un factor clave de éxito para la gestión efectiva de la cadena de abastecimientos y distribución de las organización que crecen en ventas, sin embargo durante el tiempo no han sido valoradas por las organizaciones modernas y con muchas falencias y oportunidades de mejoramiento en sus procesos de almacenamiento y de dimensionamiento del impacto en la operación logística de los centros de distribución que habitualmente se han desarrollan sus actividades cotidianas sin un enfoque de planeación integral, y por lo tanto, sin la aplicación de las mejores prácticas en las actividades que son actualmente críticas como son los procesos de recibo, almacenamiento, separación, alistamiento y despacho de mercancías, y que de conocerse y aplicarse en forma progresiva y efectiva contribuiría en la generación de valor a la operación logística de la empresa mediante la aplicación efectiva de las técnicas, metodología, herramientas y desarrollos tecnológicos con el fin de convertir la logística del centro de distribución en una ventaja competitiva para las empresas modernas y configurar un desempeño eficiente y efectivo para el aumento del nivel de servicio para los clientes internos y externos.

Este trabajo, se enfocará principalmente en el proceso de reabastecimiento de puestos picking, para el alistamiento de las ordenes de salida, en el cual se plantea una reorganización del almacén, con análisis de rotación de códigos por participación en venta, salida de picking, aumento de capacidad en las ubicaciones de picking y análisis de utilización de las maquinas montacargas, utilizadas para el proceso de reabastecimiento.

En la sección de análisis de la información se exponen los métodos utilizados, junto con los resultados obtenidos, los cuales nos brindan un espectro de las soluciones que se tendrían a este problema, encontrando que las conclusiones de los planteamientos realizados generan una importante optimización de los recursos asignados a la operación logística.

## **1 Título de la Investigación**

Plan de optimización para el uso de montacargas en la operación logística de cosméticos en Bogotá

## **2 Problema de Investigación**

### **2.1 Descripción del problema**

En la operación logística se realizan procesos de ingreso, salida e inventario, esta operación genera ocupación de equipos y mano de obra 24 horas día por 6 días a la semana en periodos valle y 7 días a la semana las 24 horas del día en periodos pico. Actualmente en la operación se tienen asignados 9 montacargas eléctricos, 2 Order Picker y 7 tipo Reach. Cada montacarga cuenta con una batería de reemplazo esto teniendo en cuenta que se debe garantizar la redundancia de estas para el continuo funcionamiento de los equipos.

El costo de alquiler de maquinaria y equipo equivale al 5% de los costos de operación de la compañía esto corresponde a unos 52 millones de pesos mensuales. Actualmente, no se conoce el porcentaje de utilización de los montacargas y mediante un análisis subjetivo (observación), se evidenció que las máquinas están presentando tiempos de ocio o no utilización durante los turnos de trabajo, encontrando aquí una posible opción de mejora que pueda conllevar a la optimización del recurso y un beneficio económico tanto para la compañía como para el cliente, que comercializa productos cosméticos. Desde otro punto de vista se establece que los costos fijos más representativos del proceso logístico interno son: Recurso humano (50%), utilización del espacio para almacenamiento (10%) y como se mencionó anteriormente, costos de alquiler de maquinaria y equipo 5%.

Mensualmente se tiene un gasto de 52 millones de pesos colombianos sumando a esto la nómina de los 14 montacarguistas el valor total es de 82 millones de pesos colombianos. Se genera la hipótesis: partir de la optimización del uso de las máquinas, se logrará una reducción de alrededor del 6%, lo cual equivale a una máquina y un operario de montacargas.

## **2.2 Pregunta de Investigación**

¿Cómo optimizar el uso de los montacargas en la operación logística de cliente con el fin de reducir el costo logístico?

## **3 Objetivos**

### **3.1 Objetivo General**

Diseñar un plan de optimización en el uso de los montacargas que se utilizan en la compañía, buscando reducir los costos logísticos que actualmente se tienen en la operación.

### **3.2 Objetivos Específicos**

- Conocer el tiempo de uso y rendimiento de los montacargas en la operación actual mediante un estudio de tiempos y movimientos de las máquinas que permita la identificación de porcentajes de ocupación.
- Diseñar el plan de aprovechamiento de utilización de los montacargas en el que se presente la nueva programación y planificación de uso de las máquinas
- Identificar la relación costo beneficio de la implementación de un plan de optimización para el uso de máquinas, mediante el análisis y evaluación de los costos actuales de la compañía y porcentaje de participación del rubro de maquinaria en los mismos.

## **4 Justificación y delimitación**

### **4.1 Justificación**

La optimización de los costos en una compañía es uno de los ítems más importantes para tener en cuenta dentro de la gestión de las operaciones, por esto las compañías se esmeran en realizar estudios y desarrollar proyectos con el fin de que estos costos se puedan disminuir al máximo y la utilidad buscando a partir de esto hacer más competitivas las organizaciones, ajustarse a los precios del mercado o lograr un mayor nivel de utilidad.

Evaluar el uso de los recursos disponibles y su adecuada utilización es una de las funciones del gerente de operaciones, es por esto por lo que el proyecto se alinea con las necesidades académicas y a su vez con las organizacionales. Mediante la investigación entonces se busca medir la eficiencia y eficacia del uso de los montacargas y a partir de la evaluación de su desempeño determinar si es posible generar un ajuste en la asignación de recursos buscando ofrecer un menor costo y un mayor nivel de servicio.

El rediseño del plan de uso se traduce en beneficios importantes para la compañía ya que financieramente se reducen los costos en el alquiler de equipos sin afectar la disponibilidad o el desempeño del proceso, asimismo se verá reflejada una nivelación de las cargas de trabajo en los diferentes turnos de la operación ya que con la optimización del uso de las máquinas la distribución de la mercancía se realizará más equitativamente y esto definirá un mejor flujo de trabajo en la operación aprovechándose mucho más el espacio en la planta. Al validar el éxito del proyecto este se podrá implementar en la operación de otros clientes generando los beneficios anteriormente descritos.

## **4.2 Delimitación**

La presente investigación será desarrollada en un operador logístico más específicamente en una de las bodegas ubicada en el municipio de Siberia (Cundinamarca), su ejecución se dará para un cliente que realiza la comercialización de productos cosméticos en Colombia entre los meses de marzo y noviembre de 2021.

## **4.3 Limitaciones**

### **4.3.1 Documental**

La empresa limita la publicación de la información contenida en el documento resultado de la investigación.

### **4.3.2 Financiera**

Solo se cuenta con los recursos de los proponentes para el desarrollo de la propuesta.

### **4.3.3 Ejecución**

El desarrollo de la investigación se limita al levantamiento de información, análisis y generación de la propuesta, la implementación de esta es una decisión que depende directamente de la dirección del área de operaciones de la organización.

## **5 Marcos Referenciales**

### **5.1 Estado del Arte**

En el proceso de investigación, para el establecimiento de diferentes referencias bibliográficas que estuvieran enfocadas en un problema de estudio similar al propio, por lo cual se citan trabajos entre los cuales se destacan los siguientes.

## **5.2 Estado del arte**

### **5.1.1. Referencias nacionales**

#### **5.1.1.1. Desarrollo de Aplicativo Móvil RTMApp, Que potencializa y comercializa el servicio de Revisión Técnico-Mecánica en los centros de diagnóstico Automotor CDA**

En el año 2019 Erika Burgos en la Universidad Santo Tomás (Bogotá) desarrolló el trabajo de grado titulado “Desarrollo de Aplicativo Móvil RTMApp, Que potencializa y comercializa el servicio de Revisión Técnico Mecánica en los centros de diagnóstico Automotor CDA” en el cual se realiza un análisis de la innovación de herramientas tecnológicas como aplicaciones móviles para la prestación del servicio, mediante el estudio de factibilidad de un proyecto donde se evaluaron las dinámicas económicas del sector, el comportamiento financiero, la estructura de diseño y los requerimientos legales (Burgos Rhenals, 2019). Se hace relevante la investigación toda vez que el análisis de mercado aporta elementos importantes relativos a la demanda, oferta y competencia en los CDA (Burgos, 2019).

#### **5.1.1.2. Parra, P., & Giovanni, R. (2019). Metodología para la mitigación de tiempos muertos en procesos de outsourcing.**

Mediante este trabajo de grado elaborado en la Universidad Militar Nueva Granada de Bogotá el autor nos expone como la subutilización de los recursos de una empresa puede ocasionar sobrecostos innecesarios. Inicialmente nos presenta el estudio realizado al proceso de cargue y descargue en un centro de distribución de una empresa que fabrica cajas de cartón, en el cual pretende identificar las posibles causas de los tiempos muertos en este proceso, siendo el



objetivo final la implementación de una metodología que permita el cumplimiento de requerimientos de la compañía y que al mismo tiempo incremente la utilización de los recursos en aproximadamente un 16 %. Vemos en este trabajo reflejado un poco de la problemática que pretendemos desarrollar en nuestro proyecto ya que se encamina el argumento de la optimización de recursos como posible acción para la minimización de costos fijos que encontramos en cualquier compañía y que para el caso de la empresa en la que se enfoca nuestro proyecto hace referencia más específicamente a los costos de alquiler de maquinaria. (Pinilla, 2019).

#### **5.1.1.3. Castro Agudelo, D. M., & Granada Diaz, C. (2020). Plan de mejoramiento de los tiempos de producción para aumentar la productividad y eficiencia en PERMODA Ltda. (Línea pantalón moda).**

En este proyecto los autores nos presentan un plan de mejoramiento para las necesidades de la producción en cuanto a tiempos de operación para aumentar la productividad y la eficiencia en la línea de pantalón moda en PERMODA LTDA, dedicada a la confección de prendas de vestir para dama y caballero; este proyecto busca contribuir al fortalecimiento de las actividades productivas y mantener el liderazgo del segmento en el mercado. La metodología utilizada en el presente proyecto se aplica en el área de producción en la línea de pantalón moda y se sustenta a través de varias técnicas e instrumentos de investigación; por medio de la toma de tiempos, reportes de planta y las visitas a la planta, estas técnicas sirven para identificar las causas más relevantes que impiden el cumplimiento de la productividad deseada por la empresa. Como resultado final se plantea un plan de mejoramiento, esta herramienta de gestión permite proponer alternativas viables y acertadas que ayudan al mejoramiento y optimización de sus recursos, los

mismos que sean aprovechados correctamente, adquiriendo altos niveles de eficiencia lo que provocará que la empresa sea más productiva y competitiva en el mercado. (Agudelo, 2020)

### **5.1.2 Referencias internacionales**

#### **5.1.2.1. Sánchez Alania, Sandra, Nadia Sono La Rosa, y Manuel Uipan Gilio. «Mejora de la gestión de montacargas en corporación Aceros Arequipa». Repositorio de la Universidad del Pacífico - UP, 2016.**

Mediante este trabajo los autores nos presentan la alternativa de tercerización en la administración de los montacargas que se utilizan en la operación de la compañía Aceros Arequipa como una solución en la gestión de los recursos de la empresa. A través del documento plantean que debido a diferentes factores que este sector de la economía había venido presentando para la fecha del proyecto de grado, el impacto de un costo como el de maquinaria y equipo presenta relevancia en los resultados operacionales y financieros de la compañía. En el documento realizan una breve descripción del sector en el que esta desempeña y nos presentan como este costo de específicamente la administración de estos equipos impacta dentro del proceso de cadena de abastecimiento. Por último encontramos el análisis realizado a las causas del problema de investigación y nos exponen diferentes acciones de mejora dentro de las que resaltamos el financiero, siendo este último por el cual consideramos que el trabajo se relaciona con nuestro proyecto de investigación ya que la compañía que estamos realizando el planteamiento del proyecto también tiene tercerizado el uso de estas máquinas y bien administrado vemos que sí puede presentar mejoras a nivel de costos para la empresa.

(Sanchez, 2016).

**5.1.2.2. Otiniano, Zevallos, y Wendy Lizet. 2013. “Propuesta de mejora en la gestión de la flota de montacargas en la planta de Huachipa de la empresa AJEPER”. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), agosto.**

En este proyecto la autora presenta la logística interna de la empresa más específicamente la flota de montacargas como eje central de su trabajo de grado, sustentando la teoría de que, mediante la adquisición de montacargas a través de un leasing financiero o la implementación de un taller de mantenimiento propio para estos vehículos, es posible disminuir algunos costos para la operación de la compañía. En este trabajo nos presenta la situación de la compañía y nos hace mención de que el servicio de montacargas se encuentra tercerizado por lo que ve en ello algunas opciones de mejora, siendo las mencionadas anteriormente las principales que se plantean. Tal y como nosotros lo planteamos en nuestro trabajo de investigación en este documento la autora hace un análisis de causas entre los que encuentra posibles tiempos muertos en la operación de los montacargas y sobrecostos en los mantenimientos ya que estos no son generados por la propia empresa; es por esto por lo que vemos también muy relacionado este trabajo con el nuestro ya que el objetivo al final es la mayor utilización posible de un equipo y su beneficio reflejado en costos. (Zevallos, 2013).

**5.1.2.3 Rosillo Carrillo, Juan Vicente. 2018. “Metodología de optimización de tiempos en los procesos realizados por los montacargas para reducir los costos”. *Universidad Privada del Norte.***

En este proyecto el autor a través de diferentes aspectos, como una correcta organización tanto de la mercancía como de la bodega puede conllevar a mejorar y ejecutar de forma óptima la utilización de equipos tan importantes dentro de la operación logística de una empresa como son los montacargas. Tal y como nosotros lo planteamos en nuestro trabajo de investigación, en este trabajo se busca sustentar mediante la teoría, como un uso adecuado de los equipos montacargas puede representar una reducción de costos a la compañía, haciendo un análisis de diferentes tesis en las que se evalúa este aspecto (Carrillo, 2018).

**5.1.2.4 González Luna, I. R. (2019). Diseño de un sistema de rutas de reparto para optimizar tiempo en el área de despacho en una empresa productora y comercializadora de tubos PVC [Universidad de San Carlos de Guatemala].**

En este proyecto la autora plantea como la planificación adecuada incide en la mejora de tiempos de operación, esto aplicando métodos de observación y estudios de tiempos y movimientos. Lo anterior con el objetivo de optimizar las rutas y recorridos de la flota de transporte de una empresa productora y comercializadora de tubos de PVC. Aunque en este trabajo no se habla específicamente de equipos montacargas como lo hacemos en nuestro trabajo, si se plantea y avalúan como métodos investigativos la observaciones y tiempos y movimientos para optimizar los tiempos de operaciones de los vehículos que se utilizan en la logística al final representando esto minimización de costos y recursos para las compañías. (Gonzalez, 2019).

**5.1.2.5. Sosa-Marentes, D. E. (2018). Modelo de asignación de equipos montacargas en un operador logístico en Colombia.**

Para el desarrollo de su trabajo de grado el ingeniero Sosa, enfoca su investigación en la asignación de montacargas para los centros de distribución de una empresa del sector logístico, teniendo como referencia la toma de tiempos base, para así definir qué cantidad de recursos se necesitarían para la correcta operación. Considerando que de esta forma se lograra un mejor desempeño de toda la cadena de producción y abastecimiento para los procesos de entrada y salida de material. Este trabajo se relaciona mucho con nuestra investigación, debido a que se desarrolla en una empresa del mismo sector de la empresa de nuestro trabajo y se enfoca en el proceso de asignación de montacargas para la operación, buscando la eficiencia del proceso. (Marentes, 2018).

**5.1.2.6. Pérez De La Fuente, R. (2019). Optimización de Ruta de Materiales de Línea de Ensamble en Empresa Automotriz [INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MATAMOROS].**

En este trabajo el autor nos presenta la problemática en relación con los recursos que se utilizan para el transporte de materiales en el proceso de la compañía. Dentro de la problemática nos describe como la falta de planeación y control en temas como el transporte de materiales, uso de productos y las cargas desequilibradas en estaciones de trabajo impactan de manera negativa en los costos de la empresa y en el costo del producto final. Para el desarrollo de la investigación,

se busca identificar mejores rutas dentro del almacén que permitan tener menores desperdicios mediante el uso de quipos montacargas que disminuyan los tiempos de desplazamiento y mayor capacidad utilizada. En este punto esta investigación se relaciona con el trabajo de investigación del grupo ya que al final lo que se busca es mediante un mejor y mayor uso de los equipos montacargas, lograr una disminución en los costos fijos de la empresa. (Perez, 2019).

**5.1.2.7. Manjarrez Barros, J. D., & Succar Castillo, C. A. (2003). Análisis y mejoras de los equipos de montacargas de la empresa Montacargas Castro & Cia Ltda por medio de la simulación de procesos productivos [Universidad Tecnológica de Bolívar].**

En este trabajo los autores orientan su investigación en los factores que pueden afectar el rendimiento de los montacargas que se usan en la operación, enfocando factores de desgaste natural teniendo en cuenta que la empresa desarrolla sus actividades en uno de los puertos más importantes de Colombia y de acuerdo con lo planteado en el trabajo normalmente están siendo utilizados a su máxima capacidad. Si bien este trabajo no está totalmente alineado con nuestra línea de investigación, si nos permite identificar como una correcta administración de los recursos, no solo a nivel financiero sino físico, conlleva una disminución en los costos directos de la compañía, ya que como se puede apreciar en el trabajo la sobre carga genera que la vida útil de los equipos disminuya considerablemente, y se acelere los tiempos de mantenimiento. (Manjarrez, 2013).

**5.1.2.8. Bedor Carpio, D. E. (2016). Modelo de gestión logística para la optimización del proceso de bodega de producto terminado en la Empresa Industria Ecuatoriana de Cables INCABLE S.A. de la ciudad de Guayaquil. [Universidad Católica de Santiago de Guayaquil].**

En este trabajo el autor enfoca su investigación en la optimización de los procesos propios de la producción de los productos finales que genera la compañía, aplicando una metodología de investigación que le permitió recolectar información mediante observación, y conversación con algunos de los empleados para entender el proceso que se hace y como se hace, para posteriormente buscar las mejores formas de optimizar los recursos y procesos. En este trabajo se evalúa muy por encima el impacto que genera el transporte de los materiales; sin embargo, si se considera este trabajo como una referencia para analizar y soportar la teoría de nuestro trabajo de investigación entendiendo la mejor forma en que en una compañía puede optimizar recursos, costos y procesos. (Carpio, 2016).

**5.1.2.9. Chacón Buitrago, C. A., & Acuña Vargas, J. L. (2014). Diseño de un modelo de transporte para la optimización del nivel de servicio y costos de los vehículos de guardia de la A.R.C. [Universidad Militar Nueva Granada].**

En este trabajo los autores nos presentan un modelo de optimización de las rutas de transporte de la compañía que les permita atender a tiempo y en cantidad los requerimientos de la guardia. En este se evalúan los tres aspectos más importantes dentro de los procesos de cadena de suministro que son costo, velocidad y regularidad. Dentro de esto se identifica como la no

administración de rutas mediante una herramienta efectiva de seguimiento y control puede generar desbalances en las finanzas de la empresa. En este punto y como con algunas de las investigaciones evaluadas anteriormente, lo que se busca es hacer un uso eficiente e inteligente de los equipos tomando como prioridad los costos que se generan por una subutilización del recurso. (Acuña, 2013).

### 5.3 Marco Teórico

Con el objetivo de proporcionar sustento teórico a la investigación se presentarán algunos temas y conceptos contemplados por los autores como necesarios para reforzar el propósito de la investigación.

Algunos de los conceptos a desarrollar son el análisis de tiempos y movimientos y la definición de algunos procesos que se ejecutan en la operación logística,

- **Montacargas:** Se denominan montacargas o carretillas elevadoras a todas las máquinas que se desplazan por el suelo, de tracción motorizada, destinadas fundamentalmente a levantar, transportar y ubicar cargas, estas máquinas son requeridas en todas las industrias para hacer el levantamiento de mercancías en las cuales el hombre y su fuerza no son suficientes. (desarrolloing, 2021)
- **Picking:** se traduce del inglés como “recogida, selección o recolección”. Se trata del proceso de preparación de un pedido, donde se seleccionan y recogen los productos de los diferentes lugares de un almacén (pasillos, estantes etc.) y después se organizan antes de su empaquetado para posteriormente realizar el envío al destinatario final. Aunque el picking



puede realizarse con procedimientos manuales, la tendencia cada vez más es utilizar la automatización para aumentar la eficiencia. (embalex, 2021)

- **Packing:** se refiere a todo el proceso embalado, empaquetado y envasado de un producto. (embalex, 2021)
- **Optimización:** La optimización es la acción de desarrollar una actividad lo más eficientemente posible, es decir, con la menor cantidad de recursos y en el menor tiempo posible. (economipedia, 2021)
- **Logística:** La logística son todas las operaciones llevadas a cabo para hacer posible que un producto llegue al consumidor desde el lugar donde se obtienen las materias primas, pasando por el lugar de su producción. (economipedia, 2021)
- **Costos fijos:** Son aquellos en los cuales el costo total permanece constante en un nivel relevante de producción, mientras el costo por unidad varía con la producción. El nivel relevante se define como los diferentes niveles de producción en los cuales ciertos costos indirectos de fabricación tienden a permanecer constantes. Más allá del nivel relevante, los costos fijos varían. (cloudfront, 2021)
- **Estudio de tiempos y movimientos:** La Medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida. (iisemexico, 2021)
- **Operación Logística:** Una operación logística consiste en las actividades que están relacionadas directamente con la transformación de materias primas en productos finales, o bien, en el flujo de la información. Es decir, una empresa que desea alcanzar objetivos en

tiempo y forma depende de una correcta operación logística que le permita optimizar recursos, procesos y tiempos. (woodwardlogistics, 2021).

- **Reabastecimiento:** El reabastecimiento se define básicamente como el proceso en el que las ubicaciones de preparación o picking se abastecen periódicamente hasta completar su capacidad con stock de reserva, generalmente desde ubicaciones de tipo pallet. Si se utilizan ubicaciones de preparación en el almacén, se deben surtir regularmente. Las cantidades surtidas se basan en la capacidad total de la ubicación de preparación y la cantidad del artículo preparado para dicha ubicación.
- **ROI:** Es una métrica financiera basada en la relación entre el dinero ganado y el dinero invertido en una acción concreta. Significa "Return on Investment" o "Retorno de la Inversión". Este cálculo de rendimiento se usa ampliamente en marketing para validar las inversiones realizadas. La única forma de elegir correctamente las inversiones que debe realizar una empresa es comprender bien cuáles son las estrategias que dan resultados y son capaces de acercar el negocio a sus objetivos. (rockcontent, 2021).

La operación de montacargas en la industria en general y en los almacenes, juega un papel de vital importancia para el manejo de materiales ya sea en el área de recibo o bien de producción así como en el área de embarque razón por la cual actualmente la medición del uso eficiente de estos recursos es de suma importancia, adicionalmente porque el no tener una medición exacta, representa un problema en los costos con un incremento de una forma considerable, es por lo anterior que surge la necesidad de contar con un plan de medición y

análisis de los tiempos de uso y el recurso real requerido sea el más adecuado para las necesidades reales de la operación,

En la actualidad muchas empresas contratan personal y por la necesidad de cumplir con sus clientes, con mucha frecuencia se da la mala práctica de colocarlos directamente en algún área de producción, sin tomar en cuenta su capacitación y uso, dando como resultado que se presentan infinidad de daños perjudicando tanto a la productividad de la organización como al personal de esta, incrementándose los accidentes y daños a las Instalaciones

Este proceso puede ser llevado a cabo de manera interna, pero se sugiere contar con un operador externo en función de la complejidad de las cadenas de suministro y capacidades de la empresa en cuestión. (cercatechnology, 2021).

En este momento la operación logística del cliente cuenta con 9 montacargas de diferentes tipos, las cuales están en uso 24 horas 6 días a la semana, sin embargo, se ha evidenciado de manera visual, que, en ocasiones, en los turnos nocturnos no se usan todos los montacargas en la misma cantidad de tiempo; generando una subutilización del recurso asignado a la operación.

El estudio de tiempos y movimientos se ha venido perfeccionando desde 1920 y actualmente se considera como un instrumento o medio necesario para el funcionamiento eficaz

de las empresas o la industria. Adicionalmente es necesario considerar o tomar en cuenta el recurso humano y la injerencia que se tiene con la máquina.

Niebel, B. (2004) A principios del siglo XX, Frederick Winslow Taylor llevó a cabo experimentos significativos de un nuevo enfoque científico, en el cual estableció los estudios de tiempos dentro de un proceso para así establecer las normas del tiempo para el rendimiento del trabajo.

Niebel, B. (2004) A principios del siglo XX, Frederick Winslow Taylor llevó a cabo experimentos significativos de un nuevo enfoque científico, en el cual estableció los estudios de tiempos dentro de un proceso para así establecer las normas del tiempo para el rendimiento del trabajo.

En general, la relación hombre-máquina, trata de responder cuantas máquinas ha de tener a su cargo un operario, o más en general, cuántas unidades de un cierto recurso (máquinas) hay que asignar a un recurso de otro tipo (que puede ser una persona, pero también un robot) indispensable para que funcionen las unidades del primer tipo. (Fernández Quezada & González Alonso, 2011). Una herramienta indispensable, cuando se está realizando un acoplamiento hombre-máquina, es el Balance Hombre-Máquina. Niebel & Freivalds (2004) definen que: El diagrama de proceso hombre-máquina se usa para estudiar, analizar y mejorar una estación de trabajo a la vez.

De esta manera se considera que el estudio de tiempos y movimientos y adicionalmente la relación hombre máquina, reducirá los costos fijos de la operación.

#### **5.4 Marco legal y normativo**

Dentro del marco legal encontramos la Norma OSHA CFR 29 – 1910 con Número de Serie 1910.178 la cual regula lo referente a Seguridad y Salud Ocupacional en temas de Transporte y de Almacenamiento, las cuales abarcan los estándares mínimos para el manejo de los montacargas eléctricos que se utilizan dentro de la operación logística, dando así lineamientos que se deben cumplir por parte del empleador y del empleado.

Adicionalmente se toma como referencia la norma ISO 28000- 2007, la cual se centra en los aspectos críticos para gestionar y garantizar los riesgos de seguridad de la cadena de suministro. Esto puede incluir la financiación, la fabricación, la gestión de la información y el transporte, el almacenamiento en tránsito y el depósito de mercancías.

En relación con la norma ISO 31000 -2018; la cual proporciona directrices sobre la gestión del riesgo a la que se enfrentan las empresas. Las aplicaciones de diferentes pautas pueden personalizarse para cualquier organización y su contexto.

También se identifica la norma ISO 6469: 2015 esta norma especifica los requisitos de seguridad para los sistemas de almacenamiento de energía recargable de vehículos de carretera propulsados eléctricamente para la protección de personas.

Mediante la ley 1503 de 2011 y posteriormente en la resolución 1565 de 2014 se establecen los lineamientos para las empresas que cuenten con más de 10 vehículos subcontratados para prevenir accidentalidad de los integrantes de sus organizaciones, aplicando en este caso tanto a la idoneidad del personal como al uso correcto de los vehículos de la compañía que para nuestro proyecto son los montacargas.

También se toma como referencia la norma ISO 9001-2015, la cual comprende el sistema de gestión de calidad dando las pautas para supervisar y gestionar continuamente la calidad en todos los procesos y así poder identificar áreas de mejora.

## **6 Marco Metodológico**

### **6.1 Recolección de la información**

#### **6.1.2 Tipo de Investigación**

Se realiza una investigación de tipo cuantitativo, teniendo en cuenta que se enfoca en un proceso específico, ya que se trabajara con base en los posibles inconvenientes que presenta en este momento la utilización de los montacargas en la operación de la compañía, lo que permite evaluar el proceso, analizarlo y brindar una posible solución. Para iniciar el proceso de análisis se realiza una visita previa a la empresa a partir de la cual se puede verificar el estado actual de los procesos de alistamiento de los pedidos en los que se utilizan los montacargas, y de este modo se podrá verificar las causas que generan la subutilización de los equipos; posteriormente

se presentará la propuesta de mejora a la directiva de la empresa quienes podrán tomar la decisión sobre si aceptan e implantan las sugerencias propuestas para mejorar la problemática y de esta manera optimizar tiempos y costos de estos recursos. Esta investigación también es de tipo proyectiva ya que se estiman valores para un análisis futuro a partir del cual se diagnostica el problema y se especifican las diversas causas que le atañen, posteriormente se desarrolla la propuesta de mejora y se analizan sus consecuencias.

### **6.1.3 Fuentes de obtención de la información**

#### **6.1.3.1 Fuentes primarias:**

Las fuentes de información primarias fueron suministradas por el jefe de operaciones Juan Carlos Cortes y algunos supervisores de la planta. Adicionalmente, se realizó observación y análisis por parte de los consultores que participaron en la investigación.

#### **6.1.3.2 Fuentes secundarias:**

La revisión de materiales como artículos, proyectos de grado e investigaciones que generen conocimiento acerca de la metodología para ejecutar la propuesta de valor a la compañía.

### **6.1.4 Herramientas**

Como herramientas para el desarrollo de esta investigación se recurre a 2 métodos de recolección y análisis de la información

- Observación directa por parte del equipo de trabajo durante las jornadas laborales de la operación normal

- Uso de cronómetros y planillas de registro de datos para la ejecución del estudio de tiempos y movimientos tanto a los montacargas como a los operarios de estos.

### **6.1.5 Metodología**

Para el desarrollo del objetivo 1 “Conocer el tiempo de uso y rendimiento de los montacargas en la operación actual mediante un estudio de tiempos y movimientos de las máquinas que permita la identificación de porcentajes de ocupación” se procederá a realizar un estudio de tiempos y movimientos, esta metodología o técnica ayudara a identificar cuáles son las demoras o períodos muertos que se presenta en la operación de los montacargas y los movimientos que son realizados por parte de un operario para llevar a cabo la operación diaria.

Para el desarrollo del objetivo 2 “Diseñar el plan de aprovechamiento de utilización de los montacargas en el que se presente la nueva programación y planificación de uso de las máquinas” apoyados de los resultados obtenidos con el estudio de tiempos y movimientos se procederá a diseñar una metodología mediante simulaciones con el fin de determinar cuál es el flujo de trabajo más adecuado, para así tomar las decisiones respectivas.

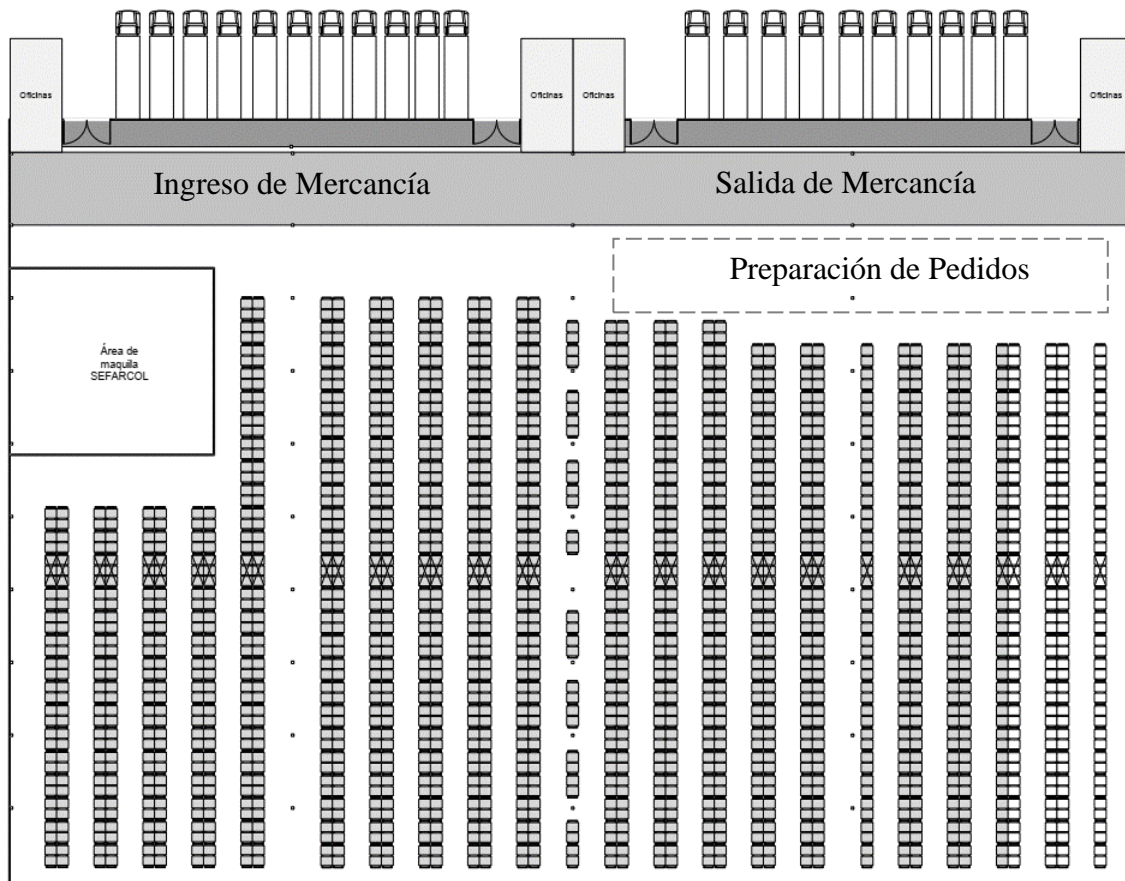
Para el desarrollo del objetivo 3 “Identificar la relación costo beneficio de la implementación de un plan de optimización para el uso de máquinas, mediante el análisis y evaluación de los costos actuales de la compañía y porcentaje de participación del rubro de maquinaria en los mismos.” Teniendo en cuenta los resultados de las simulaciones y con base en el nuevo flujo de trabajo presentado, se procederá a realizar un análisis financiero de los posibles costos que se redujeron, esto con el fin de identificar en cuanto se optimizaron los costos de operación y determinar si la implementación de dicho plan es viable.



### **6.1.6 Información recopilada**

Actualmente en la operación logística para el cliente de cosméticos, se procesan en 8,234 órdenes, con aproximadamente 4'100.000 unidades en promedio mes. En la operación se trabajan a 3 turnos, 6 días a la semana, con un total de 140 personas; de estas 17 personas son operadores de montacargas, los cuales realizan el proceso de ingreso de mercancía (importación), ubicación en racks de almacenamiento y reabastecimiento de mercancía para ubicaciones de Picking, esto con el fin de realizar el proceso de alistamiento de órdenes para entrega al cliente final.

El almacén cuenta con 10.100m<sup>2</sup> y 16.309 ubicaciones de almacenamiento de las cuales el 43% son ubicaciones para proceso de Picking. En la figura 1 se muestra el layout de la operación.

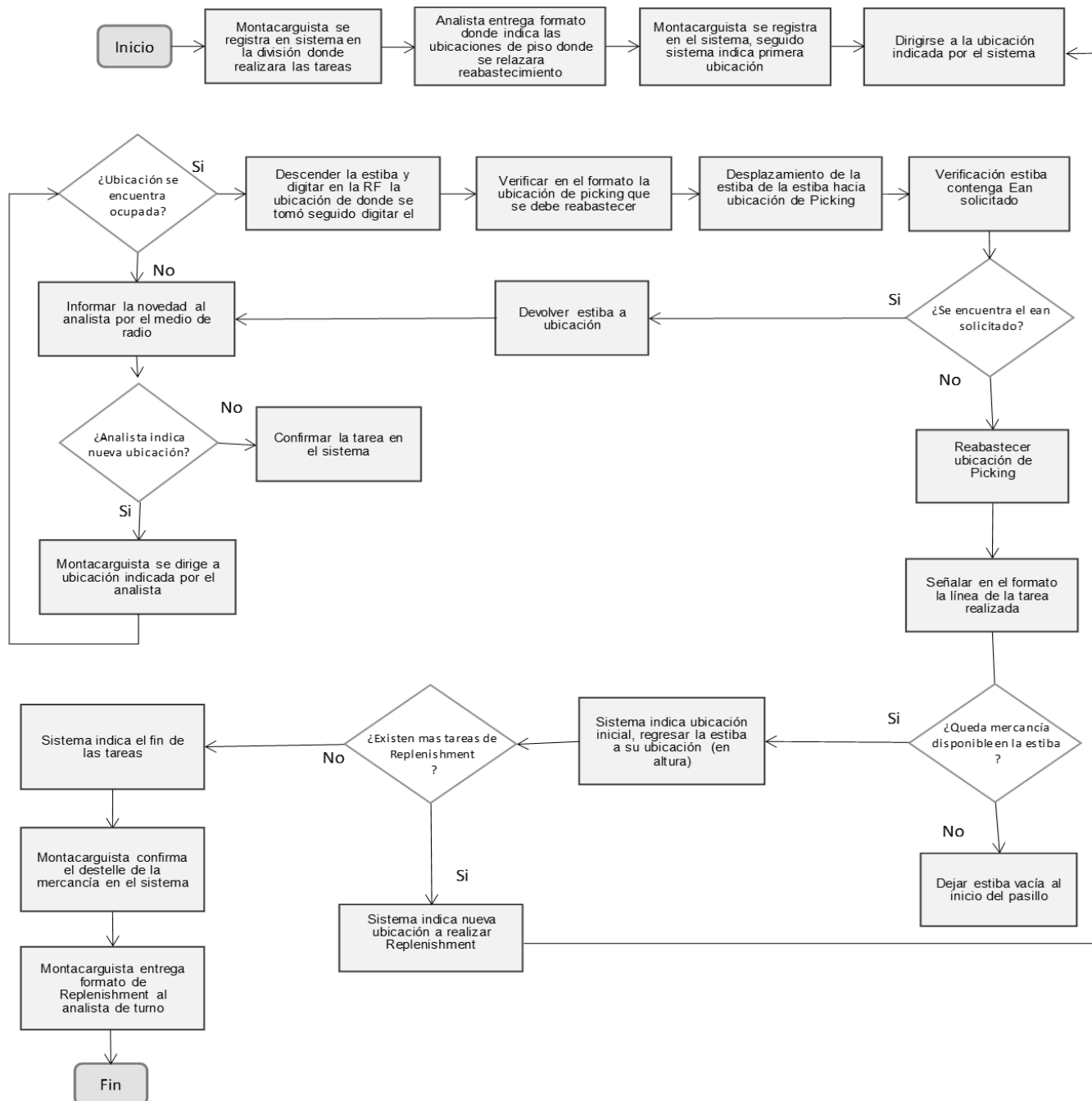
**Figura 1***LayOut - Operación logística*

*Nota: se presenta, la distribución actual del almacén, identificando las áreas generales del almacén, elaboración Propia.*

En el flujo del proceso de reabastecimiento, se identifica que los montacarguistas generan tiempos de ocio, al momento de dejar la mercancía en las ubicaciones de picking, puesto que al realizar el retorno del saldo de la mercancía se incrementan los recorridos.

**Figura 2**

*Flujo de proceso de reabastecimiento para puestos picking.*

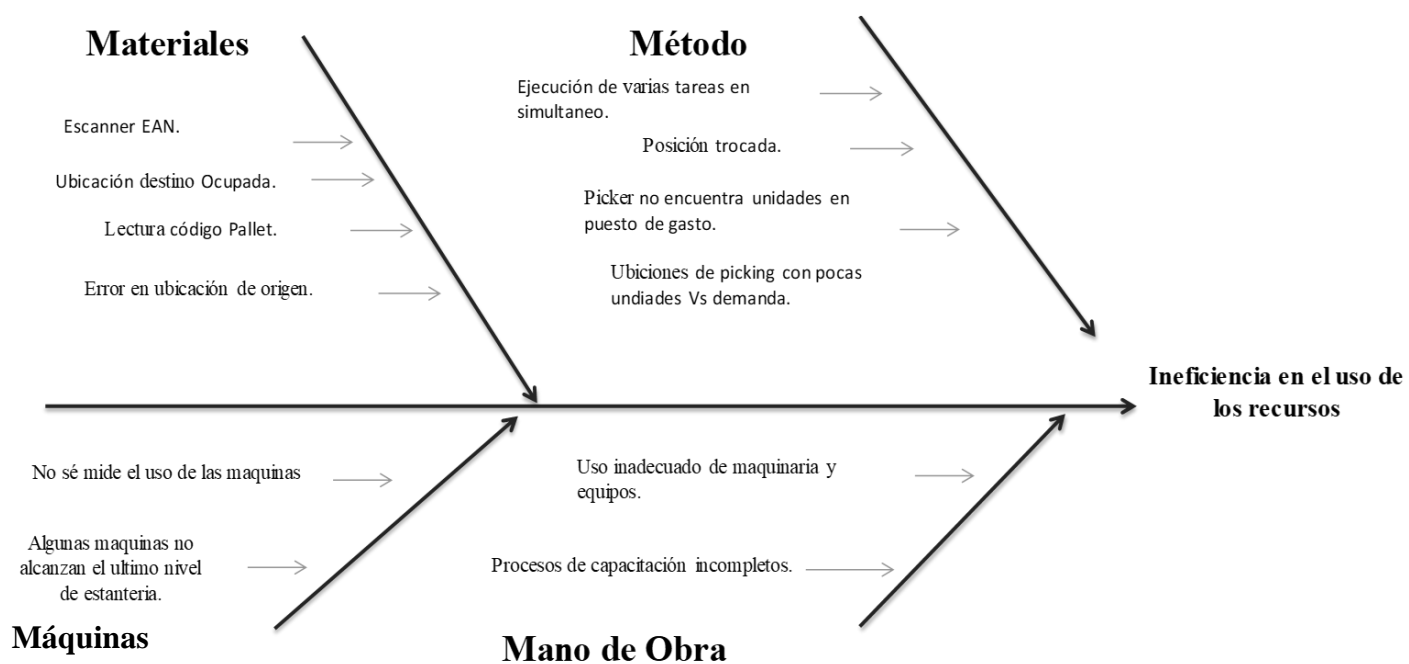


*Nota: Se muestra el flujo actual del proceso de reabastecimiento de mercancía, en los puestos de picking, elaboración propia*

En la figura 3, se muestra un análisis de espina de pescado, con las posibles causas raíz, que hacen en la operación logística, se tenga una ineficiencia en el uso de los recursos.

**Figura 3**

*Análisis espina de pescado.*



*Nota: Se presentan las causas raíz encontradas para la ineficiencia en el uso de los recursos de la operación logística, elaboración propia.*

En la tabla 1 se presenta la relación hombre-máquina en cada uno de los procesos de la operación.

**Tabla 1.**

*Relación hombre - máquina*

<b>Estado Actual</b>					
<b>Proceso</b>	<b>Personal</b>	<b>Maquinas</b>	<b>% Personal x área</b>	<b>% Maquinas x área</b>	<b>Relación Hombre / Maquina</b>
Inbound	2	1	12%	13%	0,5
Outbound	9	4	53%	50%	0,4
Inventarios	3	1	18%	13%	0,3
IDC	2	1	12%	13%	0,5
Crusardi	1	1	6%	13%	1,0
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>8</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>3</b>

*Nota: En esta tabla se muestra el resumen de la situación actual del proceso, presentando cantidad de operarios y máquinas por proceso y la relación hombre-máquina de estos.*

Con base en la información presentada anteriormente, mediante la Figura 4 podemos encontrar el volumen de tareas de reabastecimiento realizada por el personal del proceso de Outbound.

**Figura 4.**

*Comparativo de líneas procesadas 2020 - 2021*



## 6.2 Análisis de la información

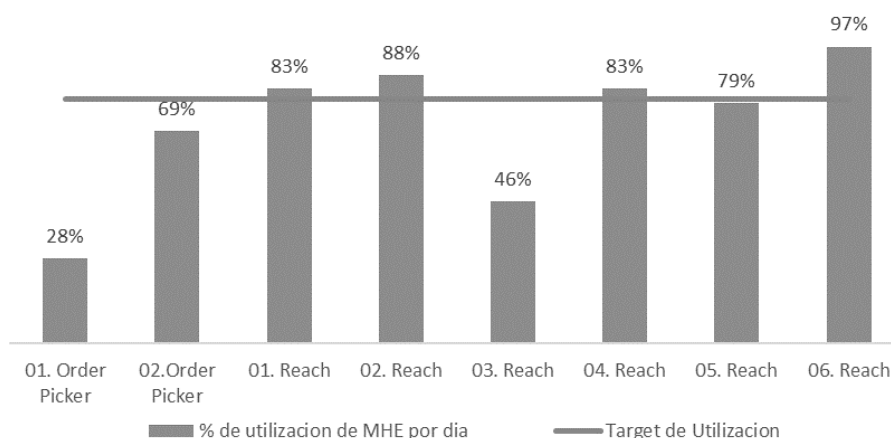
Con base en la información recibida por parte de la compañía se identifica que los procesos de Outbound e inventarios son los que cuentan con mayor cantidad de recursos hombre-máquina disponibles basados en la cantidad de horas que operan por día.

En el momento, está en ejecución el estudio de tiempos y movimientos a estos procesos específicos, ya que se identifica que dentro de la propuesta de mejora son los procesos con mayor rango de variación.

Al realizar la toma de tiempos, se identifica que el uso en porcentaje de utilización de los montacargas es en promedio del 72% (figura 6) y el porcentaje de tiempo laborado de los operadores es en promedio del 47.5% (figura 7).

**Figura 6.**

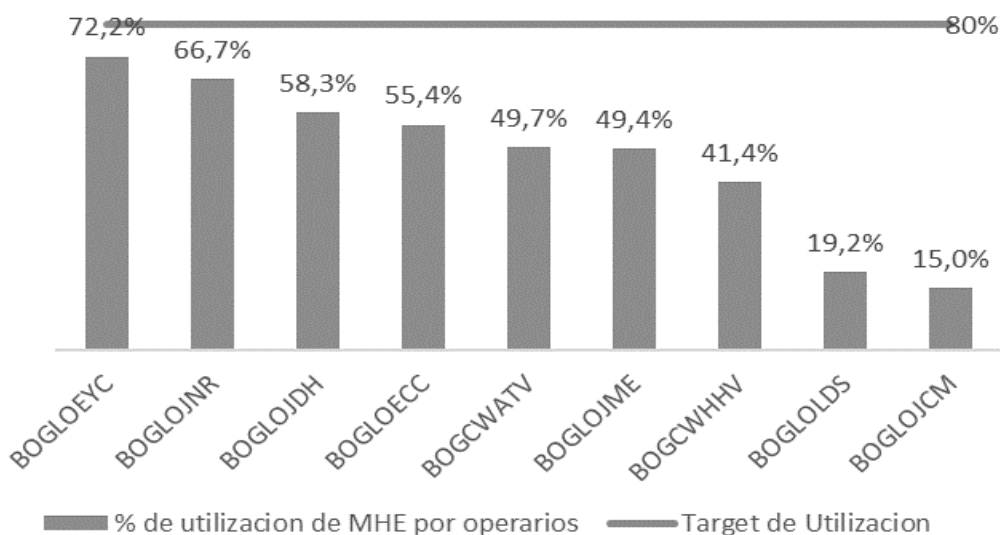
*Porcentaje de utilización de maquina por día*



*Nota: Se identifico un porcentaje de utilización para la maquina Order Picker del 49% y de la Reach de un 79%, elaboración propia*

**Figura 7**

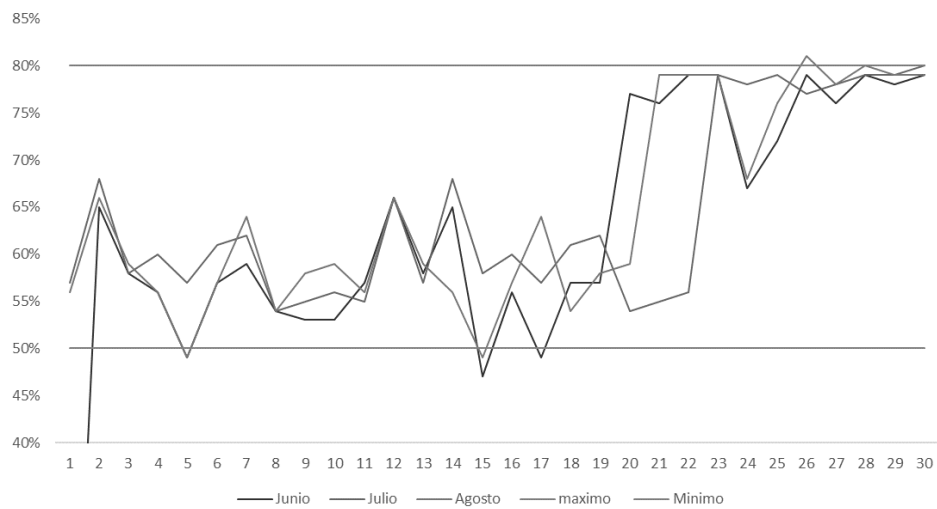
*Porcentaje de Utilización de Maquinas por operarios – Outbound.*



*Nota: Se tiene un porcentaje de utilización de operario en promedio del 17% en el área de Outbound, elaboración Propia;*

Así mismo, se logra identificar que la mayor utilización de los recursos se presenta a finales de mes, donde la demanda aumenta por incremento de ventas; en la Figura 8, se relacionan los comportamientos de utilización en los meses con los respectivos días.



**Figura 8.***Porcentaje de utilización de maquina por día**Nota: Variación en la demanda por día para los meses junio, julio y agosto 2020*

Con base en la información anterior, se determina realizar un análisis de la cantidad de tareas de reabastecimiento, productividades y recorridos que se están realizando, con el fin de encontrar la causa raíz del tiempo ocioso en las actividades diarias.

### 6.3 Propuesta de solución

En busca de dar solución al objetivo general planteado se utiliza el marco referencial, la recopilación y análisis de la información en la generación de la propuesta. Mediante el levantamiento de información de tiempos y movimientos de cada uno de los montacargas utilizados en la operación, se considera viable diseñar un plan de utilización de los equipos, que permita identificar cuáles de las máquinas están siendo subutilizadas. Adicionalmente esto también permitirá conocer la relación hombre-máquina y determinar si la cantidad de operarios de montacarga es la correcta para las necesidades de la operación.

Para esto, se requiere seguir un orden en la aplicación de los estudios, con el objetivo de que los resultados que se obtengan soporten al logro del objetivo planteado, como es el de mejorar la productividad y rentabilidad de este proceso. De esta manera, la ruta para lograr el objetivo de la investigación será:

- 1) Realizar la devolución de una maquina Order Picker, la cual es la que menos porcentaje de utilización tiene.
- 2) Con el flujo de trabajo actual identificado, se deben modificar la cantidad de recursos asignados de operarios de montacargas, asignando el 67% para el turno nocturno de tal manera que se aumente el flujo de reabastecimiento.
- 3) Implementar un formato estándar, de registros de horómetro por cada montacargas, con el fin que permita realizar el seguimiento del uso diario del montacargas por actividad y área asignada.

4) Analizar el proceso de alistamiento de pedidos con la definición de cada subproceso en el que se utilicen los montacargas, con el fin de realizar la planeación del uso de los recursos, de acuerdo con las necesidades de la operación.

5) Análisis cada trimestre de la rotación del producto, para definir la cantidad de unidades que deben ser reabastecidas por ubicación y de esta manera controlar los movimientos que realizan los montacarguistas para el proceso de reabastecimiento.

6) Analizar la información obtenida del estudio, y diseñar un flujo de trabajo que permita optimizar el uso de los montacargas resultando en la disminución de los costos asociados al rubro de alquiler de equipos.

## **7 Impactos esperados generados**

### **7.1 Impactos esperados**

Con la implementación de la propuesta de optimización de montacargas se estima que se reduzca como mínimo el uso de un equipo por mes, lo cual tiene un valor de alquiler mensual \$3.130.000 y el costo de 3 operarios de montacargas el cual tiene un costo aproximado de \$6.235.350 incluidos parafiscales, esperando en un periodo de un año una reducción total aproximada de \$112.384.200, representando éstos una disminución de los costos fijos en alquiler de equipos en la compañía en un 15,5%, comparado con el cierre financiero del año 2020 el cual se encontraba en un valor de \$ 724.401.180.

## 7.2 Impactos alcanzados

Durante el desarrollo de este proyecto se ha identificado que con esta propuesta se logró poner en conocimiento de la compañía que se presenta una subutilización de los montacargas en los procesos de picking y packing de la operación logística. Se genera flujograma de proceso en el cual se identifican los desperdicios en las actividades realizadas. Se evidencia que las ubicaciones asignadas para puestos de picking, en las que se genera el proceso de reabastecimiento, no cuentan con un análisis de rotación, lo que aumenta los recorridos en esta actividad, retrasando los procesos de picking.

## 8 Análisis financiero

### 8.1 Costo de inversión

**Tabla 2**

*Costo de Inversión.*

Costo de Inversión			
Descripción	Cantidad	Valor mensual	Valor Total
Analista de Procesos	1	\$ 2.619.290	\$ 2.619.290
CIEL FW Labor Management	1	\$ 1.920.000	\$ 23.040.000
<b>Total, de Inversión</b>			<b>\$ 25.659.290</b>

*Nota: Elaboración propia.*

### 8.2 Utilidad

**Tabla 3**

*Comparativo Estado Actual - Estado Futuro.*

Estado Actual	Estado Futuro	Variación
---------------	---------------	-----------

Descripción	Cantidad	Valor Mensual	Valor Anual	Cantidad	Valor Mensual	Valor Anual	
Montacarguista	8	\$ 3.130.000	\$ 300.480.000	7	\$ 3.130.000	\$ 262.920.000	\$ 37.560.000
Operario	17	\$ 2.078.450	\$ 424.003.800	14	\$ 2.078.450	\$ 349.179.600	\$ 74.824.200
<b>Total</b>			<b>\$ 724.483.800</b>	<b>Total</b>		<b>\$ 664.659.600</b>	<b>\$ 112.384.200</b>

*Nota: Elaboración propia, de acuerdo con el análisis realizado, se identifica que en la medida en la que se logre una mayor disminución de los recursos sin afectar la operación, el valor de la utilidad incrementara.*

### 8.3 ROI

**Tabla 4**

*Relación de ROI esperado.*

Ingresos Generados	\$ 112.384.200
Inversión Realizada	\$ 25.659.290
<b>ROI</b>	<b>338%</b>
<b>ROI en pesos</b>	<b>\$ 3,38</b>

De acuerdo con los resultados del análisis del ROI, se identifica que financieramente el proyecto es viable ya que por cada peso invertido la compañía obtendrá como mínimo un retorno de \$ 3,38 pesos.

## 9 Conclusiones y recomendaciones

### 9.1 Conclusiones

Se evidencia que el uso de los montacargas no está siendo utilizado en su total capacidad, debido al exceso tanto de operarios de montacargas como de máquinas, generando tiempos

muertos, en los procesos de la operación logística. Adicionalmente es importante llevar un seguimiento diario del uso de los montacargas que permita conocer la eficiencia de estos. Ahora bien, con la reducción de la maquina Order Picker, la reducción de operarios y la reasignación de los recursos en los turnos de trabajo, se logra aumentar el uso de los montacargas a un 92% lo cual representa un incremento del 25% en comparativa al estado inicial; de igual manera la ratio en relación con hombre maquina se aumenta en un 6%.

En resumen, se considera que la propuesta que se tiene frente a la disminución de costos logísticos en la operación de la compañía, aún sin llegar a la fase total de implementación del proyecto, tiene un gran potencial, ya que al hacer el análisis de tiempos y movimientos se logró generar una alerta en cuanto a la capacidad utilizada tanto del personal como de la maquinaria que se utiliza en los procesos de alistamiento, demostrando la viabilidad de ejecución e implementación.

## **9.2 Recomendaciones**

Se considera pertinente la implementación de una herramienta automatizada que permita llevar el control constante de los recursos, con el fin de monitorear la problemática planteada en este proyecto, ya que la capacidad utilizada de los recursos es un factor que puede volverse a ver afectado por la falta seguimiento.

## 10 Bibliografía

cercatechnology. (17 de 09 de 2021). *www.cercatechnology.com*. Obtenido de

*www.cercatechnology.com*: <https://www.cercatechnology.com/disenar-estrategia-reabastecimiento/#:~:text=El%20reabastecimiento%20se%20define%20b%C3%A1sicamente,desde%20ubicaciones%20de%20tipo%20pallet>.

cloudfront. (04 de 09 de 2021).

[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/56744482/CONTABILIDAD\\_DE\\_COSTOS\\_modulo-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1631381866&Signature=P~qgqEhHAOYVGpLUyuREPCiuVBDMLq2xwnI~VeWRzIUK-4ebw~saePkGx0-1K2KdNFxZ7dtDbs9woMJrQo6255DCwiMUvSpUCHuMv4I01~42Nnj6IJTiv9YRK-ybkz](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/56744482/CONTABILIDAD_DE_COSTOS_modulo-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1631381866&Signature=P~qgqEhHAOYVGpLUyuREPCiuVBDMLq2xwnI~VeWRzIUK-4ebw~saePkGx0-1K2KdNFxZ7dtDbs9woMJrQo6255DCwiMUvSpUCHuMv4I01~42Nnj6IJTiv9YRK-ybkz).

Obtenido de

[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/56744482/CONTABILIDAD\\_DE\\_COSTOS\\_modulo-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1631381866&Signature=P~qgqEhHAOYVGpLUyuREPCiuVBDMLq2xwnI~VeWRzIUK-4ebw~saePkGx0-1K2KdNFxZ7dtDbs9woMJrQo6255DCwiMUvSpUCHuMv4I01~42Nnj6IJTiv9YRK-ybkz](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/56744482/CONTABILIDAD_DE_COSTOS_modulo-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1631381866&Signature=P~qgqEhHAOYVGpLUyuREPCiuVBDMLq2xwnI~VeWRzIUK-4ebw~saePkGx0-1K2KdNFxZ7dtDbs9woMJrQo6255DCwiMUvSpUCHuMv4I01~42Nnj6IJTiv9YRK-ybkz):

[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/56744482/CONTABILIDAD\\_DE\\_COSTOS\\_modulo-with-cover-page-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/56744482/CONTABILIDAD_DE_COSTOS_modulo-with-cover-page-)

v2.pdf?Expires=1631381866&Signature=P~qgqEhHAOYVGpLUyuREPCluVBDMLq2  
 xwnI~VeWRzIUK-4ebw~saePkGx0-  
 1K2KdNFxZ7dtDbs9woMJrQo6255DCwiMUvSpUCHuMv4I01~42Nnj6IJTiv9YRK-  
 ybkz

desarrolloing. (15 de 09 de 2021). *www.desarrolloing.com.co*. Obtenido de

*www.desarrolloing.com.co*: <https://www.desarrolloing.com.co/montacargas/>

economipedia. (02 de 09 de 2021). <https://economipedia.com/definiciones/logistica.html>.

Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/logistica.html>:

<https://economipedia.com/definiciones/logistica.html>

economipedia. (02 de 09 de 2021). <https://economipedia.com/definiciones/optimizacion.html>.

Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/optimizacion.html>:

<https://economipedia.com/definiciones/optimizacion.html>

embalex. (15 de 09 de 2021). <https://www.embalex.com/que-es-picking-y-packing>. Obtenido de

<https://www.embalex.com/que-es-picking-y-packing>: <https://www.embalex.com/que-es-picking-y-packing>

embalex. (02 de 09 de 2021). *www.embalex.com*. Obtenido de *www.embalex.com*:

<https://www.embalex.com/que-es-picking-y-packing>

iisemexico. (03 de 09 de 2021). *www.iisemexico.com*. Obtenido de *www.iisemexico.com*:

<https://www.iisemexico.com/estudio-de-tiempos>

rockcontent. (16 de 09 de 2021). *www.rockcontent.com*. Obtenido de *www.rockcontent.com*:

<https://rockcontent.com/es/blog/que-es-el-roi/>



woodwardlogistics. (15 de 09 de 2021). *www.woodwardlogistics.com*. Obtenido de [www.woodwardlogistics.com: http://www.woodwardlogistics.com/todo-lo-que-tenes-que-saber-sobre-como-funciona-una-operacion-logistica/#:~:text=Una%20operaci%C3%B3n%20log%C3%ADstica%20consiste%20en,el%20flujo%20de%20la%20informaci%C3%B3n](http://www.woodwardlogistics.com/todo-lo-que-tenes-que-saber-sobre-como-funciona-una-operacion-logistica/#:~:text=Una%20operaci%C3%B3n%20log%C3%ADstica%20consiste%20en,el%20flujo%20de%20la%20informaci%C3%B3n).

Cabrera, Z., & Lisbeth, K. (2018). *Optimización de los costos operativos en el área de logística de las empresas exportadoras de la ciudad de Machala*.

Sánchez Alania, S., Sono La Rosa, N., & Uipan Gilio, M. (2016). Mejora de la gestión de montacargas en corporación Aceros Arequipa. *Repositorio de la Universidad del Pacífico - UP*.

Delgado, L., & Ricardo, M. (2021). *Propuesta de optimización del proceso de logística de distribución de la Empresa Alicorp S.A.* [Thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industrial. Carrera de Ingeniería Industrial.].

MARTINEZ, M. (2013). *CALIDAD EN EL SERVICIO EN CAPACITACIÓN A OPERADORES DE MONTACARGAS*.

Mejias, A. (2020, julio). *Plan de Logística y Ejecución para el cambio de 3PL de Johnson & Johnson Medical Venezuela*.

DECKER, M. (s. f.). *APLICACIÓN DE LAS NORMAS OSHA 29 CFR.1910.178 y ITSDF/ANSI B56.1., EN LA EMPRESA SERVITRANS PRA LA OPERACIÓN SEGURA DE LOS MONTACARGAS*. Recuperado 2 de julio de 2021.

*¿Qué es el PESV? | Red Empresarial de Seguridad Vial*. (s. f.). Recuperado 2 de julio de 2021.

14:00-17:00. (s. f.). *ISO 6469-1:2019*. ISO. Recuperado 2 de julio de 2021.

*Normas OSHA - Andes Montacargas renta y alquiler de Montacargas.* (s. f.). Recuperado 2 de julio de 2021.