

Propuesta de Mejora del Picking en el Proceso de Recibo para Homecenter Rionegro
Logrando un Surtido Eficiente

Andres M. Giraldo y Frank B. Vargas

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD
Escuela de Ciencias básicas tecnología e ingeniería ECBTI
Especialización en Gerencia de Procesos Logísticos en Redes de Valor
Septiembre de 2024

Propuesta de Mejora del Picking en el Proceso de Recibo para Homecenter Rionegro
Logrando un Surtido Eficiente

Andres M. Giraldo y Frank B. Vargas

Proyecto de Grado para optar por el título de Especialista

Director de trabajo de grado: Juan Carlos Garcia

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias básicas tecnología e ingeniería ECBTI

Especialización en Gerencia de Procesos Logísticos en Redes de Valor

Septiembre de 2024

2024

Agradecimientos

Agradecemos profundamente a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) por darnos las herramientas necesarias para nuestro desarrollo académico y personal. Esta institución ha sido el pilar fundamental en nuestro proceso de aprendizaje, permitiendo avanzar en nuestra formación profesional. Estamos agradecidos por el ambiente académico y el respaldo continuo recibido durante este importante camino.

Expresamos nuestro más sincero agradecimiento al profesor y tutor Juan Carlos García Rodríguez, gracias a su orientación fueron esenciales para el desarrollo de este trabajo de grado. Su conocimiento y dedicación nos inspiraron a superar cada reto. Gracias por acompañarnos en este proceso, por su apoyo constante y por ser un modelo de compromiso y excelencia académica.

Finalmente, queremos agradecer profundamente a nuestras familias, quienes han sido nuestro mayor apoyo durante este camino. Su comprensión en los momentos difíciles y su constante amor nos motivaron a seguir adelante. Agradecemos su confianza en nosotros y su paciencia, que nos permitieron alcanzar esta meta tan importante. Este logro no habría sido posible sin su incondicional respaldo y compañía.

Resumen

La llegada de la mercancía a granel dificulta la disponibilidad rápida en las secciones de la tienda y genera ineficiencias en toda la cadena de suministro. Este proyecto se centra en analizar y optimizar el proceso de picking para impactar directamente en los objetivos estratégicos de Homecenter. En este sentido, mejorar el surtido de mercancías no solo evitará la pérdida de ventas debido a la falta de disponibilidad, sino que también mejorará la experiencia del cliente y aumentará la eficiencia operativa. Este proyecto representa una oportunidad para optimizar las operaciones logísticas, fortalecer la cadena de suministro y mantener el liderazgo en el mercado.

El trabajo de opción de grado se estructura en tres etapas fundamentales: diagnóstico, análisis de tiempo y movimiento, y propuestas de mejora. Se inicia con un análisis detallado de la carga, identificando la conformación de la mercancía y realizando un acompañamiento durante el descargue para entender la clasificación de los operadores. Posteriormente, se realiza un análisis de tiempos, identificando áreas críticas y oportunidades de mejora, con la información que se logre recolectar en las dos primeras etapas se procede a la ejecución de la última etapa en la cual se propondrán acciones de mejora con las cuales se logre la optimización del proceso de clasificación y descargue de la mercancía en el área de recibo, siendo esto muy importante para que la empresa mejore su cadena de suministro y siga siendo un líder en el comercio minorista dentro del mercado.

Palabras clave: Eficiencia, picking, productividad.

Abstract

The arrival of merchandise in bulk hinders rapid availability in store sections and creates inefficiencies throughout the supply chain. This project focuses on analyzing and optimizing the picking process to directly impact Homecenter's strategic objectives. In this sense, improving the assortment of merchandise will not only avoid loss of sales due to lack of availability, but will also improve customer experience and increase operational efficiency. This project represents an opportunity to optimize logistics operations, strengthen the supply chain and maintain market leadership.

The degree option work is structured in three fundamental stages: diagnosis, time and motion analysis, and improvement proposals. It begins with a detailed analysis of the cargo, identifying the conformation of the merchandise and providing support during unloading to understand the classification of the operators. Subsequently, a time analysis is carried out, identifying critical areas and opportunities for improvement. With the information that is collected in the first two stages, we proceed to execute the last stage in which improvement actions will be proposed with which the Achieve optimization of the classification and unloading process of merchandise in the receiving area, this being very important for the company to improve its supply chain and continue to be a leader in retail trade within the market.

Keywords: Efficiency, picking, productivity

Tabla de Contenido

Resumen.....	4
Lista de Tablas	8
Lista de Figuras.....	9
Apéndices.....	10
Anexos	11
Introducción	12
Planteamiento del Problema	14
Justificación	15
Objetivos.....	16
Objetivo General.....	16
Objetivos Específicos.....	16
Marco Referencial.....	17
Marco Contextual u Objeto Práctico.....	17
Sector	17
Empresa.....	18
Marco Conceptual.....	22
Recepción del vehículo.....	22
Plan Confianza.....	23
CEDIS	24
Picking	24
Dolli	24
Inventarios.....	24
Eficiencia	24
Diagrama del Proceso de Flujo.....	25
Cursograma Analítico	25
Tiempo Observado.....	25
Tiempo normal.....	25
Factor de Calificación según Westinghouse	26
Suplementos OIT	29
Tiempo Estándar	29
Estado del Arte.....	30
Contenido del Trabajo.....	43
Metodología	43
Tipo de Investigación y Enfoque	44
Instrumentos y Técnicas	45
Análisis de la Separación de Mercancía que Realizan los Operadores Dentro del Contenedor.....	45
Identificación de las Variables Críticas para el Proceso.....	45
Observación Directa del Proceso de Picking.....	45
Implementación de Cursograma de Actividades	46
Etapas de Desarrollo	47
Etapa 1. Diagnostico	47

Etapa 2. Analisis de Tiempos y Movimientos	55
Observación en campo	55
Preparación de documentos	55
Registro de tiempos y movimientos.....	56
Tiempo Observado.....	80
Factor de calificación	81
Tiempo Normal.....	82
Suplementos OIT	83
Tiempo estándar.....	84
Entrevista	88
Etapa 3. Mejoras	89
Identificación de Variables Críticas.....	89
Acciones de Mejora	90
Conclusiones	95
Recomendaciones	97
Referencias.....	98
Apéndices.....	102
Anexos.	112

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Tabla de destreza o habilidad</i>	26
Tabla 2 <i>Tabla de esfuerzo o empeño</i>	27
Tabla 3 <i>Tabla de condiciones</i>	28
Tabla 4 <i>Tabla de consistencia</i>	28
Tabla 5 <i>Datos Carga CS00613417</i>	49
Tabla 6 <i>Datos Carga CS00614002</i>	52
Tabla 7 <i>Tiempos del primer proceso</i>	75
Tabla 8 <i>Tiempos del segundo proceso</i>	76
Tabla 9 <i>Tiempos del tercer proceso</i>	78
Tabla 10 <i>Tiempo observado actividad uno</i>	80
Tabla 11 <i>Tiempo observado actividad 2</i>	80
Tabla 12 <i>Tiempo observado actividad 3</i>	81
Tabla 13 <i>Factor de calificación</i>	82
Tabla 14 <i>Suplementos de la OIT</i>	83
Tabla 15 <i>Tiempo estándar de cada operador por actividad</i>	85
Tabla 16 <i>Tiempo observado de cada actividad</i>	85

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Cuadro conceptual del marco referencial</i>	17
Figura 2 <i>Logo homecenter</i>	20
Figura 3 <i>Distribucion de tiendas en Colombia</i>	20
Figura 4 <i>Mapa conceptual de la metodología</i>	43
Figura 5 <i>Identificación de las etapas</i>	47
Figura 6 <i>Inicio del descargue primera estiba productos STS</i>	47
Figura 7 <i>Inicio de descargue de la mercancía a granel</i>	48
Figura 8 <i>Cursograma analítico del proceso del operador Jesus Antonio Rojas</i>	57
Figura 9 <i>Cursograma analítico del operador Juan David Santa</i>	63
Figura 10 <i>Cursograma analítico de Juan David Santa</i>	67
Figura 11 <i>Cursograma analítico del operador Gustavo Adolfo Santa</i>	71
Figura 12 <i>Leyout actual de la bodega</i>	91
Figura 13 <i>Propuesta mejora de layout de la bodega</i>	92
Figura 14 <i>Calculadora de planeación en recibo</i>	92

Apéndices

<i>Apéndice 1</i> Análisis de campo de la carga CS00611976	102
<i>Apéndice 2</i> Análisis de campo de la carga CS00612192	103
<i>Apéndice 3</i> Análisis de campo de la carga CS00612586	105
<i>Apéndice 4</i> Análisis de campo de la carga CS00612798	107
<i>Apéndice 5</i> Tabla de respuesta de la encuesta	108

Anexos

<i>Anexo 1 Suplementos constantes y variables de la OIT</i>	112
---	-----

Introducción

En el competitivo escenario empresarial actual, la eficiencia en los procesos logísticos se ha convertido en un factor crucial para el éxito y la sostenibilidad de las organizaciones. En este contexto, Sodimac Homecenter emerge como un referente indiscutible en el sector de productos para el hogar y la construcción, liderando con su compromiso constante de brindar calidad y servicio a sus clientes. Sin embargo, como parte de su búsqueda continua de excelencia, la empresa se enfrenta a desafíos logísticos específicos que demandan soluciones innovadoras y eficaces.

Uno de estos desafíos se presenta en el proceso de picking una vez que la mercancía llega a las instalaciones de la tienda. La llegada de productos a granel dificulta la rápida disposición en las secciones de la tienda, generando demoras y afectando la experiencia del cliente. Esta problemática no solo impacta en la eficiencia operativa de la cadena de suministro, sino que también puede resultar en la pérdida de oportunidades de venta.

Conscientes de estas dificultades, surge la necesidad de abordar de manera integral el proceso de picking en la sede de Homecenter Sodimac en Rionegro, con el objetivo de mejorar la eficiencia en la gestión del inventario y garantizar una experiencia de compra óptima para los clientes. Es en este contexto que surge el presente proyecto de investigación, con la misión de analizar y proponer estrategias de optimización que impacten directamente en los objetivos estratégicos de la empresa.

A lo largo de este trabajo de opción de grado, se llevará a cabo un análisis exhaustivo del proceso de recibo de vehículos del centro de distribución, bajo la metodología de tiempos y movimientos, seguido de la identificación de acciones de mejora y la propuesta de concretas para la optimización. El proyecto culminará con el planteamiento de mejoras para el proceso de recibo

con el objetivo de implementar cambios efectivos que impulsen el crecimiento y la excelencia operativa de Homecenter Sodimac.

Planteamiento del Problema

La compañía Homecenter (Sodimac) es una multinacional dedicada al comercio retail en artículos para la construcción y el hogar. Entre sus políticas de distribución tienen “el plan confianza”, el cual consiste en que toda la mercancía que entra a las tiendas, solo el 5% de esta es inspeccionada; lo demás entra directo al punto de venta. La mercancía llega dentro de los contenedores en formato a granel, siendo este tipo de envío una estrategia de la compañía para minimizar costos de transporte, logrando aumentar hasta un 30% el número de unidades.

Toda esta mercancía es desembarcada por los operadores de descargue, quienes realizan una clasificación de cada uno de los productos que llegan según las familias (áreas de productos). Los productos son ubicados en estibas o en dollys (carros con tres niveles para ubicar los productos) según la familia, con el fin de realizar un surtido más eficiente en las áreas.

En la tienda Homecenter de Rionegro en particular, se observa que la oportunidad de mejora se presenta debido al espacio reducido dentro del contenedor, lo que genera dificultades para la conformación de estibas, originando retrasos y reprocesos al momento de la clasificación, considerando la distribución por familias, tal como está estipulado que deben ser formadas. A partir de lo anterior, se plantea la siguiente pregunta: ¿Cómo puede mejorarse el proceso de picking en el área de recepción de productos en Homecenter Rionegro para lograr un surtido más eficiente y optimizado?

Justificación

La demora en el proceso de picking durante el descargue de la mercancía en la tienda Homecenter de Rionegro ha impactado negativamente en la eficiencia del proceso de surtido de la mercancía en el punto de venta, generando retrasos en la evacuación de la mercancía que se almacena en la zona de tránsito o trastienda. Dentro de la compañía se tiene estandarizado un modelo de llegada de producto desde el centro de distribución en formato semigranel, lo cual se deriva de una llegada de mercancía del 70% apilado y 30% estibado. Con este modelo se busca una eficiencia mucho mayor en el transporte de mercancía hacia las tiendas, siendo el promedio de recibo para la tienda Homecenter Rionegro de 60 m³. El descargue y clasificación de la mercancía actualmente se tarda entre 3 y 3,5 horas, afectando el surtido de la mercancía.

Es importante generar un diagnóstico de la carga, identificando el número de metros cúbicos a recibir, número de unidades por familia y la forma de separación de la mercancía dentro del contenedor. De igual manera, es necesario construir un análisis de tiempos de la conformación de las estibas, logrando identificar variables críticas que afecten la eficiencia del proceso. Con esta información, se buscará proponer acciones de mejora que ayuden a la disminución en los tiempos de descargue y clasificación, con el objetivo de que este proceso esté por debajo de 2,5 horas. Esto permitirá que la mercancía permanezca menos tiempo en la zona de tránsito o trastienda, conllevando a un surtido más eficiente de la mercancía en el punto de venta.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar propuestas de mejora para reducir los tiempos del proceso de descargue y clasificación de la mercancía proveniente del centro de distribución, con el fin de reducir los tiempos de operación y optimización de recursos, mejorando la disponibilidad de productos en el punto de venta.

Objetivos Específicos

Realizar un diagnóstico del proceso de descargue y alistamiento de mercancía que llega del centro de distribución en el área de recibo a través del análisis detallado de la carga o data para obtener información.

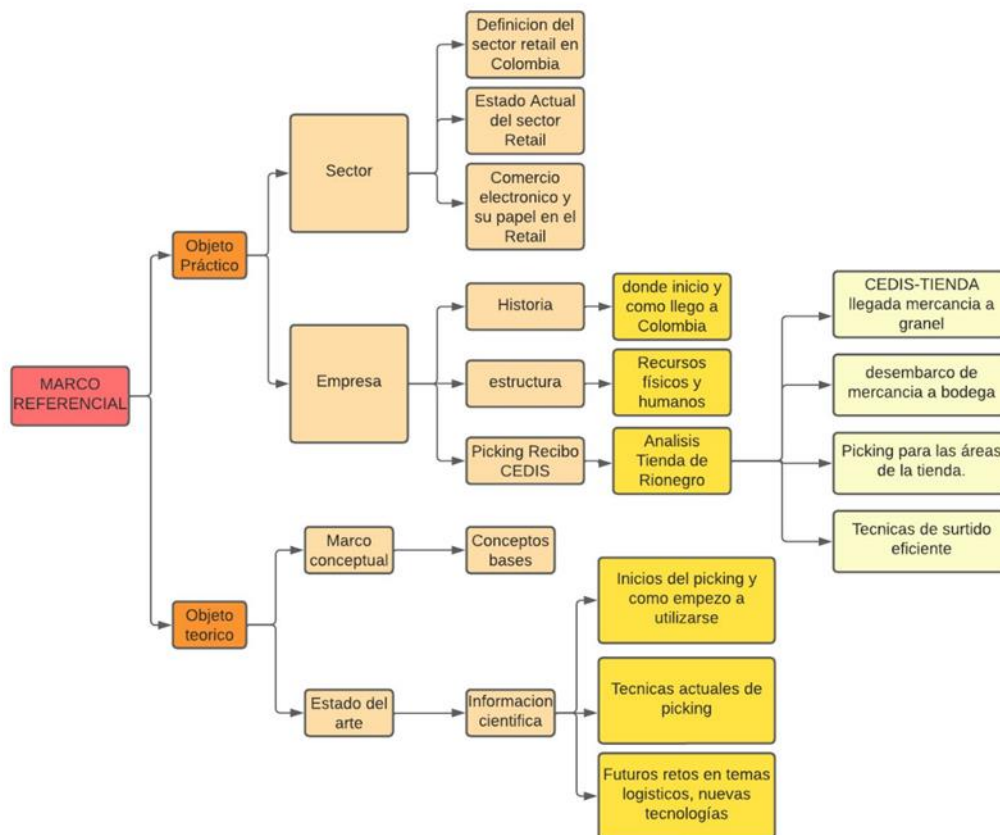
Calcular y analizar los tiempos de las actividades del proceso de descargue utilizando un estudio de tiempos y movimientos que permita medir y evaluar la eficiencia actual del proceso.

Presentar propuestas de mejora basadas en los resultados del análisis, enfocadas en la reducción de los tiempos de descargue y su impacto en la optimización del proceso logístico.

Marco Referencial

Figura 1

Cuadro conceptual del marco referencial



Nota. Describe el paso a paso de la ejecución del marco referencial, elaboración propia

Marco Contextual u Objeto Práctico

Se centra en el análisis y la optimización del proceso de picking en las tiendas de Homecenter, una vez que los vehículos de carga han llegado. Actualmente, este proceso se ve afectado por la llegada de productos en cantidades a granel, lo que dificulta su rápida disponibilidad en las diversas áreas de la tienda. Estas limitaciones en la agilidad y las ineficiencias inherentes tienen un impacto directo en toda la cadena de suministro de la empresa.

El proyecto reviste una importancia crucial para Homecenter, ya que, al mejorar el proceso de surtido de mercancías, se podrá evitar la pérdida de ventas y mejorar significativamente la experiencia del cliente. Además, se fortalecerá la eficiencia operativa y se incrementará la capacidad de la cadena de suministro. A lo largo de este estudio, se hará referencia a los desafíos identificados; además, se plantearán soluciones específicas y, finalmente, se evaluarán los beneficios que esta mejora traerá a la empresa en términos de competitividad, eficiencia y satisfacción del cliente.

Sector

El sector retail en Colombia es una parte fundamental de la economía del país y desempeña un papel crucial en la vida cotidiana de los colombianos. Comprende una amplia gama de actividades comerciales, desde la venta de alimentos y productos de consumo hasta la moda, la electrónica y la tecnología. En este informe, analizaremos el estado actual del sector retail en Colombia, sus principales actores, tendencias, desafíos y perspectivas futuras.

Según Hernández (2020), el sector retail en Colombia ha experimentado un crecimiento constante en las últimas décadas, impulsado por factores como el aumento de la población, el crecimiento económico y la urbanización. A pesar de los desafíos, como la competencia y la volatilidad económica, el sector retail sigue siendo uno de los motores clave de la economía colombiana, con actores como los supermercados, tiendas de alimentos, tiendas de ropa, electrónica y tecnología, farmacias y tiendas para el cuidado de la salud. Tiendas como Homecenter atienden a los consumidores que buscan productos para el hogar y muebles.

Homecenter juega un papel destacado en Colombia como uno de los principales minoristas en el sector de mejoramiento del hogar y la construcción, desempeñando un papel crucial al facilitar proyectos de construcción y mejoramiento del hogar, generar empleo,

promover la innovación y la sostenibilidad, y contribuir al desarrollo de la industria de la construcción. Su presencia y compromiso con la comunidad lo convierten en un actor importante en el panorama empresarial y económico de Colombia (Homecenter Sodimac, 2019).

Para el periodo de enero a julio de 2023, en comparación con el mismo periodo del año 2022, las ventas del comercio minorista decrecieron un 5,6%. En este periodo, catorce líneas de mercancías registraron variaciones negativas en sus ventas reales, mientras que cinco líneas registraron variación positiva. Las líneas de menor contribución negativa al comercio fueron vehículos automotores y motocicletas, principalmente de uso de los hogares, otros vehículos automotores y motocicletas, equipos de informática y telecomunicaciones para uso personal o doméstico, con una contribución de -3,7 puntos porcentuales en conjunto. Mientras tanto, la principal contribución positiva se registró en la línea de productos de aseo personal, cosméticos y perfumería, con una variación de 5,1%. Al comparar el periodo de enero a julio de 2023 con el mismo periodo de 2019, la variación de las ventas del comercio al por menor fue de 16,3% (DANE, 2023).

Por lo anterior, el sector retail en Colombia enfrenta varios desafíos, como lograr la competitividad y la eficiencia en un sector con la presencia de grandes canales nacionales e internacionales, la seguridad en las tiendas debido a la incidencia de robos y hurtos, la regulación gubernamental y los trámites burocráticos, así como la supervivencia en una economía volátil, en donde la pérdida del poder adquisitivo de los consumidores afecta directamente la demanda de productos en el sector retail (DANE, 2023).

El comercio electrónico también juega un papel fundamental en el desarrollo del sector retail en Colombia. También conocido como e-commerce, este modo de venta ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años en el país, reflejando una tendencia global hacia

la digitalización de las compras y la adopción de tecnología en el ámbito comercial. Esto ha permitido a Homecenter llegar a una audiencia más amplia en todo el país, incluyendo a aquellos consumidores que pueden no tener acceso a una tienda física cercana, aumentando el alcance de la marca y la posibilidad de atraer a nuevos clientes (DANE, 2023).

Empresa

Figura 2

Logo homecenter



Fuente: Homecenter 2019 reporte de sostenibilidad

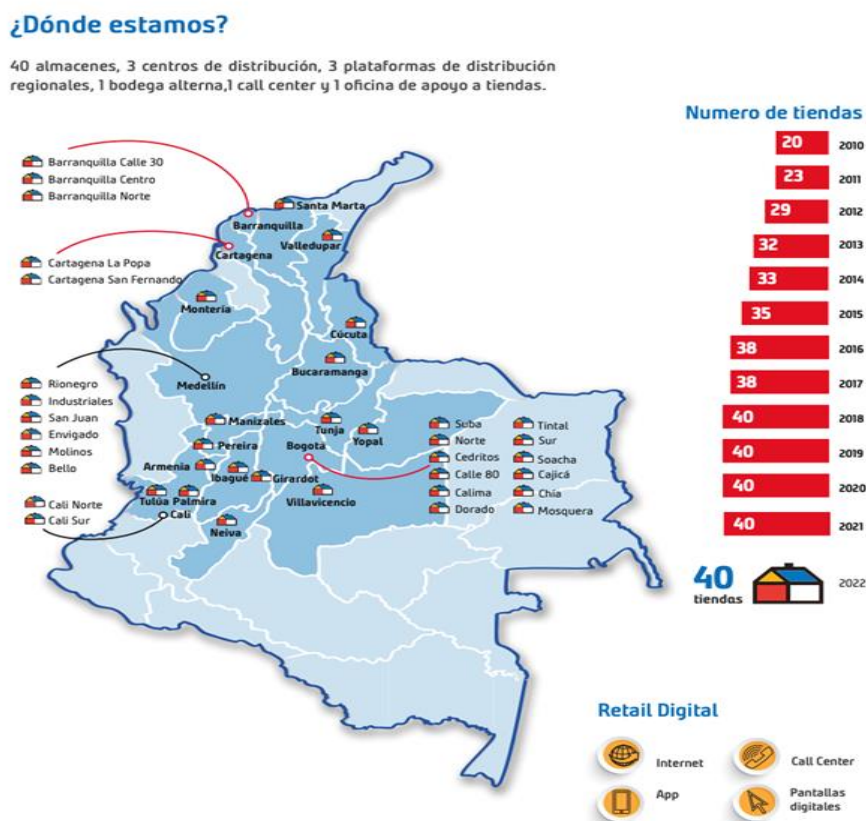
Sodimac se fundó en 1952 como una cooperativa en respuesta al desabastecimiento que generó en Chile la Segunda Guerra Mundial. José Luis del Río Rondanelli (Dersa) la adquirió en 1982 y formó la sociedad Sodimac. Desde entonces, manteniendo su cultura distintiva, la empresa ha desarrollado un modelo de negocio y diversos formatos de tiendas para satisfacer las necesidades de sus clientes: familias, maestros especialistas y empresas (Homecenter, 2023).

Sodimac Colombia S.A. es una empresa de origen colombo-chileno con 29 años de trayectoria en el país. Nuestras marcas, Homecenter y Constructor, nacen como solución a las necesidades de nuestros clientes en torno al mejoramiento del hogar y proyectos de infraestructura. Nos sentimos orgullosos de nuestra labor y nos centramos en ofrecer un servicio de calidad que genere alto impacto en nuestros grupos de interés. De esta manera, nos acercamos

a nuestros clientes por múltiples canales de venta, asegurando un modelo de negocio omnicanal (tiendas físicas, pantallas digitales, página web, aplicaciones móviles y call center) (Sodimac, 2019).

Figura 3

Distribución de tiendas en Colombia.



Fuente: pagina oficial Homecenter 2023

Homecenter es una empresa internacional proveniente de Chile, cuyo mayor accionista en Colombia es la organización Corona, con el 51% de las acciones, mientras que el 49% pertenece a la organización Falabella de Chile. Se estableció en Colombia en 1993, cuando realizó la apertura de su primer almacén, llamado Homecenter Américas. A partir de este momento, la empresa inició su expansión por todo el país como una compañía dedicada al mejoramiento de los hogares

colombianos. Para el año 2024, ya cuenta con 42 tiendas, las cuales están presentes en 25 municipios de Colombia, siendo su última apertura la tienda de Mall Plaza en la ciudad de Cali, llegando así a más hogares colombianos.

Dada la distribución geográfica de nuestras tiendas, Centro de Distribución y Oficina de Apoyo a Tiendas (OAT), Bogotá (incluidos municipios aledaños) concentra el 40.32% (3.282) de los colaboradores; Medellín (incluidos municipios aledaños), el 14.51% (1.179); y Cali, el 9.01% (732). Esta información está actualizada a julio de 2016. Los centros de trabajo con mayor número de empleados con contratación directa a término indefinido son la Oficina de Apoyo a Tiendas, en Bogotá, con 567 colaboradores, y el Almacén Calle 80, en Bogotá, que cuenta con 383 colaboradores (Homecenter, 2023).

La empresa Homecenter, con razón social Sodimac Colombia, tiene su actividad comercial dentro del sector de la construcción y la decoración para el hogar, y se ha consolidado como una empresa confiable que ofrece una gran variedad de productos de excelente calidad a muy buenos precios. Sodimac Colombia es una compañía que ha logrado consolidarse durante 26 años de operación, dedicada al mejoramiento del hogar y la construcción. Hemos crecido año tras año, posicionándonos en el país con presencia en 25 ciudades, 40 tiendas, 3 centros de distribución, 1 call center y toda una propuesta de retail digital (página web, aplicación móvil y pantallas digitales) (Homecenter, 2019).

Marco Conceptual

El proceso de picking en la tienda de Homecenter en Rionegro se refiere a la separación de la mercancía que llega en el contenedor proveniente del centro de distribución. La mercancía es despachada en formato semigranel, es decir, una parte viene en estibas y la otra a granel dentro del contenedor. Cuando el vehículo llega a la tienda, el personal de seguridad verifica el

estado del precinto en la compuerta y, posteriormente, se realiza la apertura de la misma. El vehículo se posiciona en el muelle para iniciar el descargue, que es llevado a cabo por el personal de descargue.

El proceso de descargue comienza con las estibas, que se manejan con ayuda de un estibador manual. Estas se descargan y se colocan en la bodega. Posteriormente, se inicia el descargue de la mercancía que viene a granel. En esta etapa, los operadores separan la mercancía dentro del contenedor, ubicándola en estibas o dollys (carros con ruedas), las cuales se descargan y se ubican en la zona de traslado. Desde allí, la mercancía es llevada al punto de venta para su surtido en los lineales.

La compañía ha implementado diversas técnicas y mejoras en el proceso de surtido de mercancía, tales como la eliminación de inventarios con procesos de fulfillment, la política de cero atillos, y el surtido 100% en lineales. Además, se ha implementado la sectorización y nuevas marcaciones de sectores dentro de la tienda. Para Homecenter, tener los productos disponibles en el momento y lugar adecuado para los clientes es esencial, ya que esto evita la pérdida de ventas y la fuga de clientes hacia otras marcas (Homecenter, 2023).

Recepción del vehículo

Al llegar un vehículo del centro de distribución a la tienda Homecenter, se lleva a cabo un proceso de recepción que comprende la descarga de los productos del camión y su posterior ingreso al área de almacenamiento de la tienda.

Plan Confianza

Se trata de una política de confianza establecida entre el centro de distribución y las tiendas, en la que los productos enviados desde el centro de distribución son surtidos tal y como llegan,

con una revisión de solo el 5% para evaluar cantidades. y estado. Los faltantes y/o roturas, siempre y cuando no superen el \$1.000.000, son responsabilidad de las tiendas.

CEDIS

Es la abreviatura de Centro de Distribución. Un centro de distribución es una instalación especializada dentro de la cadena de suministro donde se recibe, almacena, y luego se redistribuye mercancía a los puntos de venta o directamente a los clientes. Según Christopher (2016).

Picking

Proceso en el cual, al llegar los vehículos del centro de distribución, la mercancía está separada en dollis y/o estibas por áreas de la tienda para luego ser surtida por parte de los operarios.

Dolli

Herramienta y/o vehículo de varios niveles utilizado para transportar mercancías de bajo volumen durante el proceso de surtido.

Inventarios

En Homecenter Sodimac, los inventarios abarcan una amplia gama de productos, que incluyen materiales de construcción, herramientas, artículos para el hogar, muebles, electrodomésticos, productos de jardinería, elementos de iluminación, decoración y otros relacionados con mejoras para el hogar.

Eficiencia

La empresa se dedica a optimizar todos sus procesos operativos, desde la adquisición de productos hasta su distribución y entrega en las tiendas. La eficiencia en la cadena de suministro es crucial para asegurar una operación fluida y sin contratiempos.

Diagrama del Proceso de Flujo

Es una representación gráfica de las secuencias de todas las operaciones, transporte, inspecciones, espera y almacenamiento que ocurren durante un proceso: Incluye, además, la información que se considera deseable para el análisis, por ejemplo, el tiempo necesario y la distancia recorrida. (Criollo,2005).

Cursograma Analítico

Representa todas las acciones (operación, transporte, inspección, espera y almacenaje) que tienen lugar en el desarrollo de un trabajo, mostrando, de este modo, la trayectoria de un producto e incluyendo los tiempos requeridos para cada acción y las distancias recorridas" (Sanchis Gisbert, s.f., p. 3).

Tiempo Observado

Es el tiempo registrado mediante la toma de tiempos en el área de trabajo sin ajustes ni modificaciones, tomando la duración real de la actividad tal como fue observada en condiciones normales de trabajo. El tiempo observado es el tiempo que se mide directamente mientras se observa a un trabajador realizar una tarea bajo condiciones normales de trabajo (Groover, 2007, p. 48).

Tiempo normal

Es el tiempo observado ajustado para reflejar el ritmo de trabajo estándar o normal. Este ajuste se realiza aplicando un factor de calificación, este define el ritmo del trabajador calificando si fue más rápido o más lento que el ritmo considerado normal. El tiempo normal, por tanto, representa el tiempo que un trabajador calificado tomaría para completar la tarea trabajando a un

ritmo estándar. El tiempo normal se obtiene ajustando el tiempo observado por el ritmo del trabajador, aplicando un factor de calificación para reflejar un ritmo de trabajo estándar" (Niebel & Freivalds, 2008, p. 96).

Factor de Calificación según Westinghouse

El método Westinghouse es un sistema de evaluación utilizado en la ingeniería industrial para calificar el desempeño de los trabajadores. Este método evalúa a los empleados en cuatro factores clave: habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia. Según el método Westinghouse, cada uno de estos factores se califica en una escala, y el puntaje final se utiliza para ajustar el estándar de tiempo asignado a una tarea específica (Westinghouse, 1952).

Se da una calificación de destreza o habilidad, esfuerzo o empeño, condiciones y consistencia.

Tabla 1

Tabla de destreza o habilidad

TABLA DE DESTREZA O HABILIDAD		
+0.15	A1	Extrema
+0.13	A2	Externa
+0.11	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente
+0.06	C1	Buena
+0.03	C2	Buena
0.00	D	Regular

-0.05	E1	Aceptable
-0.10	E2	Aceptable
-0.16	F1	Deficiente
-0.22	F2	Deficiente

Nota. representan las categorías en las que se clasificaron las habilidades, proporcionando una escala detallada de evaluación. Los coeficientes positivos reflejan niveles superiores de habilidad, mientras que los coeficientes negativos corresponden a niveles de rendimiento por debajo del promedio esperado. *Fuente:* Time study and motion economy 1952

Tabla 2

Tabla de esfuerzo o empeño

TABLA DE ESFUERZO O DESEMPEÑO		
+0.13	A1	Excesivo
+0.12	A2	Excesivo
+0.10	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente
+0.05	C1	Bueno
+0.02	C1	Bueno
0.00	D	Regular
-0.04	E1	Aceptable
-0.08	E2	Aceptable
-0.12	F1	Deficiente
-0.17	F2	Deficiente

Nota. La presente tabla clasifica los niveles de esfuerzo o desempeño observados, desde "Excesivo" hasta "Deficiente". *Fuente:* Time study and motion economy 1952

Tabla 3

Tabla de condiciones

TABLA DE CONDICIONES		
+0.06	A	Ideales
+0.04	B	Excelentes
+0.02	C	Buenas
0.00	D	Regulares
-0.03	E	Aceptables
-0.07	F	Deficientes

Nota. permiten clasificar las condiciones de manera clara, facilitando la evaluación del entorno o circunstancias en las que se realizaron las observaciones o análisis. *Fuente:* Time study and motion economy 1952

Tabla 4

Tabla de consistencia

TABLA DE CONSISTENCIA		
+0.04	A	Perfecta
+0.03	B	Excelente
+0.01	C	Buena
0.00	D	Regular
-0.02	E	Aceptable

-0.04	F	Deficiente
-------	---	------------

Nota. indican la ponderación atribuida a cada nivel de consistencia, donde los valores positivos representan una mayor coherencia o estabilidad, y los valores negativos sugieren inconsistencias. *Fuente:* Time study and motion economy 1952.

Suplementos OIT

Los "suplementos de la OIT" (Organización Internacional del Trabajo) son márgenes adicionales añadidos al tiempo básico de una tarea para alcanzar el tiempo estándar, teniendo en cuenta las variaciones normales en el rendimiento de los trabajadores y las pausas necesarias para la recuperación física y mental. Estos suplementos consideran factores como la fatiga, las necesidades personales, y las demoras inevitables, permitiendo que los trabajadores mantengan un rendimiento sostenible sin comprometer la productividad (Organización Internacional del Trabajo, 1992).

En el anexo 1, se muestran los suplementos, dada por la OIT para nivelar a los empleados y poder lograr un estándar en el proceso.

Tiempo Estándar

El tiempo estándar incluye el tiempo normal más un suplemento que cubre tiempos de descanso, interrupciones y otras contingencias, proporcionando una base para la planificación de la producción (Maynard, 2001, p. 134).

Estado del Arte

En el entorno empresarial altamente competitivo y dinámico, la gestión eficiente de la cadena de suministro se ha convertido en un factor crítico para el éxito de las organizaciones. En este contexto, Homecenter se destaca en la industria minorista de productos para el mejoramiento del hogar y la construcción. Uno de los pilares fundamentales que respalda el éxito de Homecenter es su capacidad para gestionar satisfactoriamente su cadena de suministro, siendo el proceso de picking un elemento clave en esta gestión. Este proceso es esencial para asegurar que la mercancía proveniente del centro de distribución sea surtida de manera precisa y oportuna en las distintas áreas de la tienda.

De acuerdo con Serrano (2014), la logística puede ser conceptualizada como una parte integral de la cadena de suministro que asume la responsabilidad de planificar, gestionar y controlar tanto el flujo como el almacenamiento de bienes, servicios e información. Este proceso abarca desde el punto de origen del producto hasta su destino final en el punto de consumo. La finalidad principal de estas actividades logísticas es asegurar una respuesta efectiva y satisfactoria a la demanda de los consumidores. Por ello, la logística se erige como un componente estratégico que va más allá de la simple gestión de mercancías, e incluye la coordinación eficiente de procesos, la optimización de rutas y la implementación de sistemas de información avanzados para garantizar que los productos y servicios lleguen a los consumidores en el momento preciso y en condiciones óptimas. Además, la logística desempeña un papel clave en la mejora continua de la cadena de suministro, adaptándose a las cambiantes condiciones del mercado y aprovechando las últimas tecnologías para incrementar la eficiencia operativa (Arroyo, 2016).

Se abordarán aspectos clave, tales como la metodología de estudios de movimientos, las tecnologías y sistemas empleados para optimizar el proceso de picking en el recibo de mercancía, con el fin de alcanzar un surtido eficiente. Se buscará mejorar tanto la eficiencia operativa como la precisión en la preparación de pedidos, con el objetivo último de aumentar la satisfacción del cliente. A través de este análisis, se pretende comprender cómo Homecenter ha convertido el proceso de picking en un elemento diferenciador que contribuye al éxito de la empresa en un mercado altamente competitivo.

El sector retail en Colombia se erige como una pieza fundamental en la estructura económica del país, desempeñando un papel esencial en la cotidianidad. Además, engloba una amplia diversidad de actividades comerciales, desde la distribución de alimentos y productos de consumo básico hasta la oferta de moda, electrónica y tecnología. Conforme a las investigaciones de Hernández (2020), el sector retail en Colombia ha experimentado un crecimiento continuo en las últimas décadas. Este aumento sostenido se atribuye a diversos factores, entre ellos el crecimiento demográfico, el desarrollo económico y el proceso de urbanización. A pesar de los desafíos inherentes, tales como la competencia aguerrida y la volatilidad económica, el sector retail persiste como uno de los impulsores clave de la economía colombiana.

En este panorama, Homecenter se destaca como un actor crucial en el sector retail colombiano. Las empresas dedicadas al retail en Colombia, especialmente las grandes superficies que gestionan volúmenes considerables de inventario, deben mantener estándares elevados en sus procesos logísticos. Según Grey (2004), el propósito del control de inventarios radica en garantizar la disponibilidad adecuada y oportuna de mercancía para satisfacer los pedidos de los clientes. En el ámbito de las operaciones logísticas, el transporte desempeña un papel

fundamental. Desde la perspectiva de Bastos (2007), las empresas gestionan mercancías en sus transacciones, lo que hace imperativo contar con un sistema que organice eficientemente este movimiento. Este sistema, que abarca el transporte, almacenamiento y control de la mercancía, recibe el nombre de sistema logístico (La Opinión, 2023).

La gestión eficiente de la cadena de suministro en el entorno minorista se ha vuelto cada vez más crítica en un mercado competitivo y en constante evolución. Por ello, la importancia de la cadena de suministro reside en la interconexión y dependencia entre sus componentes, desde el origen de los productos o servicios hasta su consumo. Así, este enfoque se convierte en un proceso de gestión a nivel gerencial, permitiendo a las organizaciones alcanzar y mejorar su nivel de competitividad, lo que se traduce en una mayor rentabilidad (Manrique, Teves, Taco y Flores, 2019). En el caso específico de Homecenter, la cadena de suministro se erige como un elemento fundamental para adquirir una ventaja competitiva y adaptarse a los cambios del mercado, impulsados por las nuevas oportunidades tecnológicas que optimizan los procesos.

La gestión de la cadena de suministro evoluciona constantemente, influyendo en la organización, coordinación y planificación de las empresas, respondiendo así a las transformaciones generadas en el mercado gracias a las innovaciones tecnológicas (Arroyo, 2016). Cada organización requiere establecer una estructura y procesos que se ajusten a las demandas de los mercados específicos. Es esencial comprender que la calidad de los bienes o servicios es crucial para lograr una mayor competitividad y participación en el mercado. Además, tanto los factores internos como externos deben estar alineados y propiciar relaciones de intercambio eficientes en cada etapa relacionada con la producción y comercialización de productos (Manrique, Teves, Taco y Flores, 2019).

Así, la administración de la cadena de suministro se centra en la gestión integral de la cadena de suministro, destacando, en primer lugar, las interacciones logísticas que se producen entre las actividades de marketing, operaciones, administración y producción dentro de una empresa (Arroyo, 2016). Estas actividades están orientadas al desarrollo efectivo de los procesos logísticos, abarcando desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el objetivo de satisfacer las necesidades del cliente. En segundo lugar, se incluyen las interacciones entre empresas independientes en el canal de flujo de productos, lo que implica la participación de los actores.

Responsables desde la transformación de la materia prima hasta la entrega final al cliente. Para mejorar el servicio al cliente, es esencial establecer una coordinación y colaboración efectivas entre los diversos actores del canal de flujo, desde el inicio de la cadena hasta su culminación (Ballou, 2004).

En palabras de Ballou (2004), la gestión de la cadena de suministros es comúnmente referida como la dirección logística de los negocios. En este contexto, proporciona la siguiente definición: la logística y la cadena de suministro se componen de una serie de actividades funcionales (como transporte, control de inventarios, entre otras) que se repiten a lo largo del canal de flujo. Estas actividades permiten la transformación de la materia prima en productos terminados, añadiendo valor para el consumidor.

En esta misma línea, este proceso, consiste en todas las actividades funcionales que se repiten en diversas ocasiones a lo largo del canal de flujo. Estas actividades tienen como objetivo transformar la materia prima en productos terminados, añadiendo así valor para el consumidor. Cada actividad dentro de la cadena de suministro contribuye al proceso de añadir valor. Por esta razón, si una actividad no aporta valor, se debe excluir del proceso. Para muchas organizaciones,

el proceso logístico es crucial y se considera el más importante en términos de añadir valor, ya sea a un producto o a un servicio. (Ballou, 2004).

La principal finalidad de la cadena de suministro es asegurar que el consumidor final adquiera el producto apropiado en el lugar, momento y precio adecuados para sus necesidades. Por este motivo, es esencial que la gestión de la cadena de suministro se adapte a las exigencias y requisitos del cliente, teniendo en cuenta las capacidades de la empresa. (Díaz, 2017). En este sentido, es crucial abordar la gestión de la cadena de suministro no solo como un proceso funcional u operativo de la empresa, sino como un modelo integral de gestión y planificación dentro de la organización. Este enfoque puede generar ventajas competitivas y marcar la diferencia en el mercado. (Díaz, 2017).

Como resultado del proceso logístico, la preparación de pedidos, también conocida como picking, se define como la actividad llevada a cabo por un grupo de individuos dentro de un almacén. Esta actividad comprende un conjunto de operaciones destinadas a extraer y acondicionar los productos requeridos por los clientes, tal como se refleja en los pedidos realizados. Según Mauleón Torres (2013), el picking implica la recopilación y combinación de cargas no unitarias que constituyen el pedido de un cliente, siendo considerada como la actividad más costosa dentro del almacén. Incluye diversas operaciones, como el desplazamiento del personal para buscar y recuperar productos, la extracción de la mercancía solicitada de las estanterías, la devolución de unidades o envases sobrantes a las estanterías y, finalmente, la preparación del pedido, que implica actividades como embalaje, etiquetado, control, entre otras. (Mauleón, 2013).

Según Serra (2005), la generación de valor para el consumidor final no proviene exclusivamente de la empresa ubicada en el último eslabón de la cadena, sino que es el resultado de las acciones combinadas de todos sus integrantes. Este planteamiento contrasta con la

perspectiva de Ballou (2004), quien sostiene que una gestión sistemática y estratégica de la cadena de suministro contribuye a mejorar el rendimiento a largo plazo tanto de las empresas individuales como de la cadena en su conjunto.

Por consiguiente, es imperativo adquirir un conocimiento exhaustivo de cada fase que compone la cadena de suministro. Este entendimiento permitirá definir las características y funciones específicas en cada etapa, lo que, a su vez, redundará en la optimización de los procesos y, por ende, en la satisfacción del cliente, un elemento central en la gestión de la cadena de suministro de cualquier empresa.

Según Mauleón, 2013, señala que dentro del proceso picking se presentan una serie de actividades relacionadas con: el desplazamiento del personal para buscar los productos, extracción de mercancías, etiquetado de productos, embalaje entre otras; es común que se presente un bajo nivel de automatización y por ello representa un elevado costo en sus operaciones. Este proceso realiza operaciones que se dividen en cuatro fases y se presentan a continuación:

Preparativos, donde se lleva a cabo la recepción del pedido y su conversión en una orden de preparación. En esta fase, se capturan datos sobre la compra y se lanzan órdenes clasificadas para organizar la preparación de equipos y herramientas necesarios. La segunda fase, denominada "Recorridos", implica el desplazamiento del personal desde el punto de ubicación de un producto hasta el siguiente, repitiéndose este proceso hasta regresar a la posición inicial.

La tercera fase, conocida como: Extracción, se centra en agrupar los productos y llevarlos a la zona de preparación antes de ubicarlos en el medio de transporte correspondiente. Finalmente, la cuarta fase, denominada "Verificación de Acondicionamiento", es el punto donde se llevan a cabo actividades de control, embalaje, acondicionamiento de las cajas, pesaje y etiquetado. Posteriormente, los productos se trasladan a la zona de expedición y clasificación del destino,

concluyendo con la elaboración de la lista de empaque para la entrega posterior (Logística Dinámica 2021).

A partir de una revisión de metodologías y tendencias, se encuentra que la organización de productos (slotting) y la preparación de pedidos (picking) son esenciales en la administración de almacenes y en la gestión de cadenas de suministro, llegando a representar más del 50% de los costos totales de operación. Por este motivo, se han creado modelos y metodologías para asignar apropiadamente los SKU en los espacios de almacenamiento y para la recolección de estos productos. Sin embargo, muchos de estos modelos se limitan a condiciones óptimas o situaciones simples, ignorando las diversas decisiones y variaciones entre almacenes, que dependen del tipo de industria, sus operaciones y restricciones. (Zhang, Cuellar, y Cogollo, 2019).

A pesar de que el slotting y el picking persiguen objetivos contrarios, son complementarios. Una implementación exitosa del slotting puede facilitar significativamente el picking al estratégicamente ubicar los SKU, haciendo que la recolección sea eficiente y menos costosa. Por lo tanto, es crucial considerar ambas actividades de manera conjunta en la toma de decisiones en la gestión del almacenamiento. Además, el slotting y el picking son aplicables y adaptables a diversas industrias y operaciones, más allá del ámbito del almacenamiento, ya que un manejo efectivo de inventarios conlleva a procesos más eficientes, mayor capacidad de respuesta y una atención a los clientes mejorada. (Zhang, Cuellar, y Cogollo, 2019).

Por lo anterior, el proceso de Picking, desempeña un papel crucial tanto en la eficiencia operativa como en la mejora de la disposición de mercancía semigranel en la sede Rionegro. Por ello, la eficiencia en el proceso de picking no solo disminuye los errores en la preparación de pedidos, lo que resulta en una reducción significativa de devoluciones y reclamaciones, sino que también fortalece la relación con los clientes al asegurar la calidad e integridad de los productos

recibidos. Además, esta eficacia optimiza los recursos de la empresa al minimizar las pérdidas de productos y los costos asociados a las devoluciones.

El estudio de tiempos y movimientos involucra una metodología para definir un tiempo estándar adecuado para finalizar una tarea particular. Dicho proceso se fundamenta en un estudio previo que tiene en cuenta las demoras y los retrasos inevitables durante la ejecución de la actividad. La práctica del análisis de tiempos y movimientos tiene sus raíces en el inicio del siglo XX, a partir del trabajo de Frederick Taylor en el análisis de tiempos en 1881, así como del trabajo de los Gilberth en el análisis de movimientos. (Meyer, 2005).

Desde los inicios de los estudios en tiempos y movimientos, el enfoque principal ha sido la determinación de un tiempo estándar estimado de producción para cada operación realizada por un trabajador, así como la identificación de los movimientos corporales necesarios para lograr un rendimiento más eficiente en las líneas de producción. Esto, por supuesto, se realiza teniendo en cuenta las limitaciones específicas de cada una de las empresas objeto de estudio.

En esta perspectiva, este proceso se convierte en una de las estrategias más comúnmente empleadas para mejorar las deficiencias y aumentar la productividad de los empleados es el análisis del trabajo. (Janania, 2008). “El objeto de un estudio de movimientos es eliminar o mejorar elementos innecesarios que podrían afectar la productividad, seguridad, y calidad de la producción”. (Andrade, .. et al.2019).

La constante evolución de la maquinaria y los métodos de trabajo ha generado la necesidad imperante para las empresas de mejorar continuamente sus procesos productivos, con el fin de mantenerse competitivas frente a sus rivales. En este contexto, la implementación efectiva de un estudio de tiempos se ha convertido en un requisito indispensable para las empresas, ya que permite

identificar las actividades menos eficientes dentro de la cadena de producción, aquellas que aportan menos valor agregado. (Andrade, .. et al.2019).

Al respecto, Meyer, 2005, menciona que el análisis de tiempo y movimiento se presenta como una herramienta clave para determinar los tiempos estándar de cada operación en cualquier proceso productivo, así como para analizar los movimientos realizados por los trabajadores durante la ejecución de estas operaciones. Esta técnica no solo busca establecer estándares de tiempo aceptables, sino también optimizar la eficiencia de las actividades laborales y mejorar la calidad de los productos finales.

Teniendo en cuenta que la empresa Homecenter tiene como objetivo continuar siendo líder y competitiva dentro del sector de la construcción y decoración del hogar se hace necesario una mejora en el proceso de picking que existe en la bodega al momento de llegar el vehículo del centro de distribución, esta mejora es fundamental ya que así se pueden mejorar los tiempos de surtido de la mercancía en el punto de venta logrando tener más abastecido el lineal aumentando la satisfacción del cliente interno y externo.

En este sentido, anteriormente, la revisión del proceso de picking en las empresas era mucho más experimental se logra evidenciar que se realiza un experimento en determinar cuál de las políticas tanto de procesamiento por lotes de pedidos, el enrutamiento óptimo, el almacenamiento basado en volumen o una combinación de estas políticas proporcionan la mayor reducción en el tiempo total de picking para los pedidos en un día. (Petersen, & Aase, 2004). Políticas que deben ser tenidas en cuenta como lo menciona el autor ya que es importante organizar la mercancía teniendo en cuenta los lotes o en este caso sectores, enrutar u organizar según la distribución de la tienda y plantear un almacenamiento correcto que ayude a la reducción de los tiempos.

Li, & Zhou, (2006) plantea una interesante hipótesis donde habla de la importancia de reducir las distancias del recorrido de preparación de pedidos proponiendo un método de preparación de pedidos por lotes eficaz basado en un algoritmo de colonia de abejas artificiales, teniendo en cuenta esto es fundamental trabajar en la implementación de un picking por sectores y que estos sean pequeños que no representen distancias largas de desplazamiento para así generar una mayor optimización tanto en el picking como en surtido de la mercancía.

La separación de los procesos de picking y embalaje de un sistema de gestión de almacenes suele aportar búferes de almacenamiento adicionales y un tiempo de funcionamiento relativamente más largo el autor plantea un algoritmo híbrido para generar una secuencia de picking combinando el picking y packing. (Jiun-Yan Shiau, Ming-Chang Lee, 2010). Según el planteamiento del autor es importante trabajar en que el picking de la mercancía en el momento del descargue en el muelle de la bodega para que este se haga de manera muy ordenado y simultanea con un buen proceso de almacenamiento en las estibas o dollys en donde se saca la mercancía al almacén buscando de esta manera no solo eficiencia en el picking sino también en el surtido ya que la mercancía queda organizada de manera adecuada. (Jiun-Yan Shiau, Ming-Chang Lee,2010).

El siguiente autor trabaja sobre la importancia de desarrollar sistemas de preparación de pedidos de alto volumen/pedidos pequeños/piezas pequeñas en los que se pudieran seleccionar y ensamblar progresivamente múltiples pedidos de clientes, utilizar la técnica de selección y paso y no se requiera equipo de clasificación. Con la solución presentada, es posible reducir el costo y el tiempo para procesar una ola de pedidos al eliminar la distancia recorrida por el preparador de pedidos, reducir el tiempo de recuperación por artículo y los costos de reabastecimiento (Taljanovic, K., Salihbegovic, A., & Pandzo, A. (2011). Es crucial elegir la mercancía de acuerdo con su tamaño, como señala el autor. Esto no solo permite proteger los productos contra posibles

daños, sino que también facilita una clasificación más efectiva. Así, después de llevar a cabo el proceso de picking, la mercancía se puede enviar al almacén y surtirse en los estantes, buscando reducir los tiempos y mejorar la eficiencia de manera significativa.

En este contexto, Sven Winkelhaus (2022) destaca la importancia de adoptar un enfoque híbrido en la preparación de pedidos, donde tanto robots autónomos como preparadores de pedidos humanos colaboren en un espacio compartido dentro del almacén, persiguiendo un objetivo común. El autor subraya la esencial colaboración entre humanos y robots autónomos. Es necesario mencionar que, en este caso específico, no resulta viable debido a restricciones de infraestructura y costos elevados que no se pueden asumir. Sin embargo, se enfatiza la necesidad de trabajar en la reducción de tiempos en el proceso de picking, asegurando su correcta ejecución. Esto beneficia no solo al proceso de surtido, sino también a los costos operacionales asociados para la empresa.

Según Christopher (2016), la logística empresarial se extiende más allá de la simple gestión de flujos de materiales, información y capital en la cadena de suministro. Su objetivo fundamental es satisfacer las necesidades de los clientes de manera eficiente y rentable. Este enfoque implica la optimización de los procesos y recursos en todas las fases, desde la planificación hasta la distribución y retorno de bienes y servicios. En este sentido, el propósito es asegurar la disponibilidad y entrega eficaz de productos y servicios, con el fin de maximizar la satisfacción del cliente y generar un valor sustancial para la organización.

Así, este proceso, abarca tanto la gestión operativa como la planificación de diversos departamentos, incluyendo compras, fabricación, transporte, almacenamiento, mantenimiento y distribución. Este enfoque integral busca no solo cumplir con las expectativas del cliente, sino también mejorar la eficiencia interna y fortalecer la posición competitiva de la empresa en el mercado (Christopher, 2016).

A diferencia de la gestión de la cadena de suministro, que fue discutida por Bowersox et al. en 2007, la logística se enfoca en las actividades necesarias para trasladar y posicionar el inventario a lo largo de dicha cadena. En este sentido, la logística se considera un subconjunto que opera dentro de la cadena de suministro, desempeñando un papel fundamental en la creación de valor a través de la gestión eficiente del tiempo y el inventario. Este proceso abarca la gestión de pedidos, inventario, transporte, almacenamiento, manipulación de materiales y empaque, integrándolos en toda la red de producción.

Por otro lado, la logística integrada tiene como objetivo principal vincular y sincronizar todos los componentes de la cadena de suministro como un proceso continuo. Esta integración es esencial para lograr una conectividad eficaz en la cadena de suministro. Aunque la esencia del trabajo logístico ha mantenido su propósito a lo largo de las décadas, la forma en que se lleva a cabo sigue experimentando cambios significativos. (Bowersox & Cooper, 2007).

Los cursogramas son una herramienta valiosa para representar gráficamente los pasos o actividades de un proceso mostrando como se relaciona entre sí y como fluye el trabajo a través del sistema. (Niebel, Freivalds y Andrade, 2017). Este curso grama ayudar en la investigación que se ejecutara determinando cada una de las actividades, los tiempos, los cuellos de botella, brindando información relevante para poder generar planes de acción.

El cursograma analítico se usa además como herramienta en la simplificación de procesos, pues facilita la visualización del total de veces que se requiere el transporte de los materiales o del trabajador; calcula las distancias, y los tiempos de espera y operación; determina si existen actividades repetitivas o que retrasan el proceso y sus causas; y de este análisis, sugiere mejoras en el proceso, en caso de requerirse. (Fundamentos de Ing. Industrial, Constanza R. 2023). Este

análisis como lo muestra el autor ayuda a generar mejoras en el proceso de picking al momento de recibir el contenedor en la tienda.

Westinghouse ha generado un cambio fundamental en la gestión e implementación de las calificaciones de los empleados en el entorno global, Westinghouse introdujo el Modelo de Competencia Global (GCM, por sus siglas en inglés) como un sistema estandarizado a nivel mundial para la gestión del talento y las habilidades técnicas. El Modelo de Competencia Global se implementó por primera vez en las organizaciones de plantas y componentes en 2019. (Romero T. Nulo, 2024) según el autor es importante la implementación de este modelo para así lograr dar una calificación a cada una de las tareas y estandarizar dichos tiempos en el número de operadores que se estén analizando dentro del proceso actual.

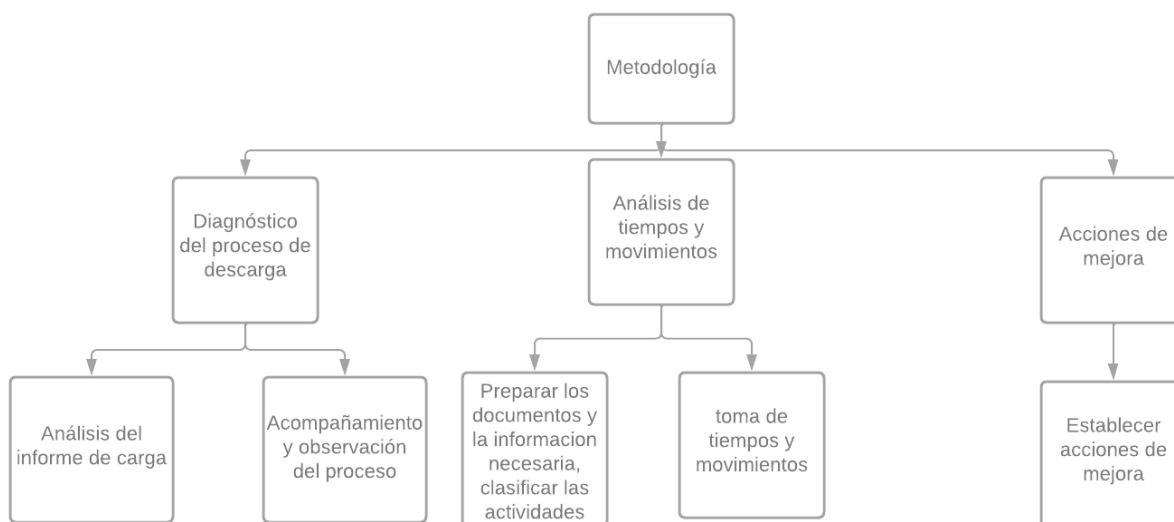
El método de Westinghouse, basado en los factores de habilidad, esfuerzo, condiciones ambientales y consistencia, puede considerarse como uno de los métodos más conocidos entre los enfoques de calificación de tiempo Cevikcan, Emre, Kilic, Huseyin Selcuk (2016) según el autor este método se basa en analizar los diferentes factores que intervienen en cada uno de los operadores dentro de la función que se esté ejecutando es importante tener presente la habilidad, el esfuerzo, las condiciones ambientales y consistencia dando una calificación en factor tiempo.

Contenido del Trabajo

Metodología

Figura 4

Mapa conceptual de la metodología



Fuente: elaboración propia

Para la realización de este proyecto se llevará a cabo una metodología mixta donde se tendrán en cuenta aspectos cualitativos y cuantitativos, centrándose principalmente en describir y entender las características fundamentales del proceso de clasificación y descarga de la mercancía en el área de recibo de la tienda de Homecenter Rionegro. Todo esto permitirá entender el proceso de manera sistémica. Cada uno de los datos recogidos dentro del análisis del proceso permitirá generar propuestas que ayuden en la optimización del proceso que actualmente se tiene, impactando directamente en la mejora de todo el proceso logístico dentro de la tienda, buscando la eficiencia en la clasificación y descarga de la mercancía que llega del centro de distribución. A continuación, se describen cada una de las etapas.

En la primera etapa, se inicia con un análisis exhaustivo del manifiesto de carga, donde se examina el número de unidades y metros cúbicos por familias (áreas) para determinar las familias más representativas en mercancía en función del volumen de unidades. Posteriormente, se procede a realizar un acompañamiento durante el momento del descargue, donde se evalúa la distribución de la mercancía. Seguido a esto, se realiza un acompañamiento dentro del contenedor durante el proceso de clasificación y descarga de la mercancía, observando cada una de las actividades realizadas por los operadores de descarga. Durante este acompañamiento, se identifican y analizan las oportunidades de mejora en el proceso, con el objetivo de visualizar claramente las áreas donde se pueden implementar mejoras dentro del proceso.

Durante la segunda etapa, se realizó un trabajo de campo detallado que permitió identificar y comprender cómo se ejecuta el proceso de clasificación y descarga de la mercancía. Este proceso detallado se ejecutó mediante la toma de tiempos de cada una de las actividades que se realizan, desde que se abre el contenedor, cuando se ubican las estibas y dollys en el muelle de recibo que serán utilizadas para descargar la mercancía, el tiempo.

Tipo de Investigación y Enfoque

La elección de la metodología descriptiva surge de la necesidad de ofrecer una comprensión detallada y sistemática de la situación actual en el área de descarga de mercancía. La finalidad principal es revelar las características específicas y los patrones presentes en el proceso de descarga, así como identificar las posibles áreas de mejora.

El enfoque de la investigación descriptiva se orienta hacia la captura de la realidad tal como es, sin realizar cambios en las condiciones naturales del entorno estudiado. Se busca, minuciosamente, recopilar información sobre las prácticas actuales de descarga de mercancía, los procedimientos utilizados y los desafíos enfrentados. El propósito es obtener un panorama

completo y detallado que sirva como base para analizar la situación actual y proponer mejoras sustentadas en una comprensión profunda de la realidad observada.

Instrumentos y Técnicas

Al llegar el vehículo a la tienda, se lleva a cabo un análisis exhaustivo de la cantidad de mercancía transportada mediante un informe descargado desde el sistema de la empresa. Este informe detalla las familias, el número de unidades por familia, los metros cúbicos por familia y el total de metros cúbicos que llegan en la carga que se está recibiendo. Este informe es muy importante, ya que proporciona información clave para la toma de decisiones durante el análisis de todos los datos.

Además, se lleva a cabo un análisis visual para observar cómo el personal de descarga realiza la clasificación de la mercancía dentro del contenedor. Este enfoque visual proporciona una comprensión adicional de los procesos y contribuye a la evaluación integral de la eficiencia operativa en el área de descarga. En este sentido, las técnicas utilizadas fueron:

Análisis de la Separación de Mercancía que Realizan los Operadores Dentro del Contenedor.

Observaciones directas durante el proceso de separación, complementadas con registros fotográficos o videos si es necesario.

Identificación de las Variables Críticas para el Proceso.

Entrevistas con el personal involucrado y análisis de datos históricos para determinar factores clave como el tiempo de descarga, la cantidad de personal y la frecuencia de llegada de los vehículos.

Observación Directa del Proceso de Picking

Para comprender la secuencia de actividades y movimientos que realiza el personal dentro del contenedor en el momento de realizar la actividad de picking.

Implementación de Cursograma de Actividades

Que ayuda al registro detallado de cada uno de los movimientos específicos durante el proceso de recibo, picking y clasificación de la mercancía. Con la ayuda de una herramienta como un cronómetro, se toman los tiempos de cada desplazamiento. Por último, se hace un procesamiento y análisis de los datos recopilados para identificar cuellos de botella, tiempos muertos y oportunidades de mejora.

Teniendo en cuenta el proceso actual de descarga y clasificación de la mercancía, se procede a realizar una división del proceso en tres etapas: Etapa 1: Traer estibas, dollis o estibador manual vacíos; Etapa 2: Llevar estiba, dolli o cajas para zona de picking o zona de tránsito en bodega; Etapa 3: Hacer separación o armado (picking) de estiba o dolli.

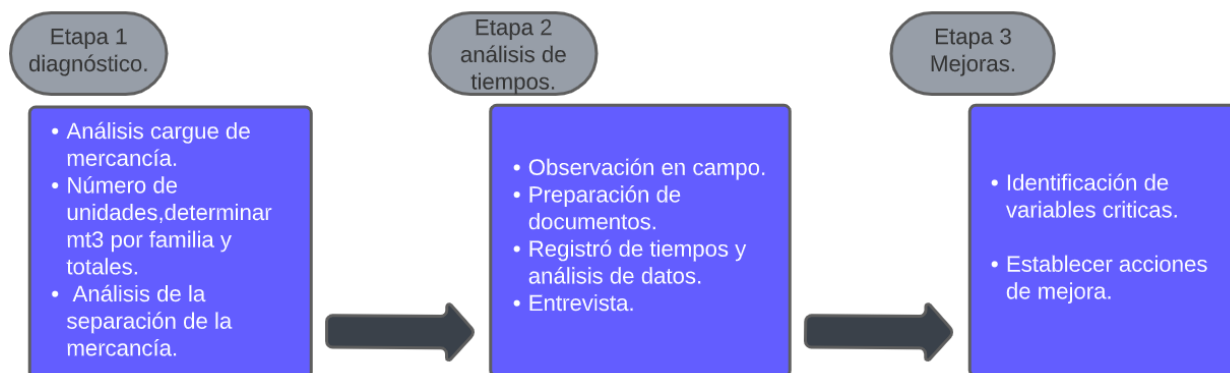
Esta división del proceso se estableció tras analizar exhaustivamente las actividades descritas en el cursograma y los tiempos asociados a cada una de ellas. Debido a la dispersión de los datos obtenidos, se aplicó un análisis de mediana para ajustar las cifras y reflejar de manera más precisa la realidad del proceso. Posteriormente, se calcula el tiempo normal; para ello, se asignó un factor de calificación a cada uno de los operarios basado en factores como la destreza, esfuerzo, condiciones y consistencia. Este análisis se realizó utilizando la herramienta Westinghouse para así poder parametrizar mejor los datos y asegurar la exactitud de la evaluación.

Por último, para obtener el tiempo estándar, se le adicionó a estos tiempos normales los suplementos estandarizados por la OIT. Se tuvo en cuenta, según las condiciones de trabajo: fatiga, necesidades personales, trabajar de pie, posturas anormales, uso de fuerza, iluminación, condiciones atmosféricas y monotonía.

Etapas de Desarrollo

Figura 5

Identificación de las etapas.



Fuente: Elaboración propia

Etapa 1. Diagnostico

La fase inicial del proceso consiste en un diagnóstico integral que permita identificar variables críticas y determinantes de forma cualitativa y cuantitativa. Estas variables se convierten en factores esenciales para comprender a fondo el procedimiento llevado a cabo durante la descarga y clasificación de la mercancía dentro del contenedor. Esta etapa se divide en dos partes claves.

Se llevó a cabo una inspección visual del proceso de carga de la mercancía recibida en la muestra extraída de dos contenedores que arribaron a la tienda desde el centro de distribución. Esto permitió identificar la disposición inicial de la mercancía dentro del contenedor al momento de su apertura. Se observó que, inicialmente, había mercancía dispuesta en estibas, destinada al cliente final, representando productos previamente adquiridos por canales tradicionales o digitales. Los productos se trasladaron directamente al área de despacho para almacenarlos y entregarlos a los clientes.

Figura 6

Inicio del descargue primera estiba productos STS



Fuente: Fotografía de Andres Mauricio Giraldo, tomada el 26 de abril de 2024.

Posterior al descargue de la mercancía de STS (mercancía para el cliente), se continúa con el descargue de la mercancía destinada al surtido en el punto de venta. Esta llega a granel, en cajas apiladas desde el suelo hasta el techo del contenedor.

Figura 7

Inicio de descargue de la mercancía a granel



Fuente: Fotografía de Andres Mauricio Giraldo, tomada el 29 de abril de 2024.

Tras esta inspección visual de la carga, se procedió a realizar un segundo análisis más cuantitativo para determinar la cantidad de unidades y metros cúbicos recibidos por categoría de productos.

El análisis de las cargas se realiza mediante el sistema de la compañía, donde se descarga un informe que brinda información sobre cada uno de los artículos que vienen dentro del contenedor, como su SKU (código interno de la compañía), descripción del producto, cantidad de unidades enviadas, su volumen en MT3, la transferencia asociada, origen y destino, así como el número de carga asociada a dicha mercancía. Esta información es muy importante, ya que nos ayuda a entender aspectos cuantitativos que permiten generar un mejor análisis.

Para este caso, se hace el análisis de dos viajes que llegan a tienda en las fechas 26 de abril y 29 de abril de 2024, donde el primer vehículo llega con la carga número CS00613417.

Este vehículo trae 8.252 unidades, de las cuales 45 unidades son para el área de despachos y 8.207 unidades para surtido de tienda. Se logró determinar que el número de metros cúbicos totales es de 43.31 MT3. Dentro de este contenedor llega mercancía para 21 familias de la tienda, con una mayor representación en metros cúbicos para la familia de muebles (7.33 MT3), seguido de ferretería (5.31 MT3) y aire libre (3.09 MT3). También se identificaron las siguientes familias muy representativas en número de unidades: ferretería con 2.000 unidades representadas en 89 SKU, seguido de la familia de pinturas con 810 unidades representadas en 37 SKU, y la tercera familia más representativa es jardín con 710 unidades representadas en 68 SKU.

En la siguiente tabla se puede ver la composición de toda la carga para cada una de las familias, cuántos metros cúbicos, cuántos SKU y cuántas unidades llegaron a la tienda el 26 de abril de 2024.

Tabla 5

Datos

Carga CS00613417

FAMILIA	METROS CUBICOS	SKU	UNIDADES
Accesorios de automóviles	1.28	1.169	2.47
Aire libre	3.09	17	97
Aseo	1.93	46	649
Baños y Cocinas	2.64	53	229
Casa Inteligente	0.11	13	85
Decoración	2.05	33	154
Electricidad	0.29	32	329

Electrohogar	0.95	14	55
Ferretería	5.31	89	2000
Fierro Hierro y Acero	0.00	1	50
Herramientas y Maquinaria	2.09	113	616
Iluminación y ventilación	0.80	22	156
Jardín	3.43	68	710
Menaje	1.58	55	456
Muebles	7.33	27	126
Organizadores	3.07	26	486
Pinturas y Accesorios	1.90	29	810
Pisos	0.06	6	42
Plomería	1.02	63	670
Puertas	1.38	19	183
Tabiquería	0.90	4	28
N/#	2.11	24	45
Total general	43.31	784	8252

Nota. La tabla presenta un desglose detallado de las áreas o familias de productos, incluyendo el volumen de almacenamiento en metros cúbicos (m³), el número de SKU (Unidades de Mantenimiento de Stock), y la cantidad total de unidades asociadas a cada familia. *Fuente:*

Elaboración propia

La segunda carga analizada es la que llegó el 29 de abril de 2024, con número de carga CS00614002, la cual trae 7.252 unidades, de las cuales 32 son para el área de despachos y 7.220 unidades para surtido de tienda. Se determinó que el número de metros cúbicos totales es de 42.30 MT3. Dentro de este contenedor llega mercancía para 22 familias de la tienda, con mayor representación en metros cúbicos para la familia de muebles, con 5.78 MT3, seguido de tabiquería, con 4.48 MT3, y aseo, con 3.70 MT3.

En cuanto al número de unidades, las familias más representativas son: pinturas, con 978 unidades representadas en 51 SKU, seguida de la familia de maderas y tableros, con 924 unidades representadas en 12 SKU, y la tercera familia más representativa es electricidad, con 743 unidades representadas en 50 SKU.

En la siguiente tabla se puede ver la composición de toda la carga para cada una de las familias, cuántos metros cúbicos, cuántos SKU y cuántas unidades llegaron a la tienda el 29 de abril de 2024.

Tabla 6

Datos Carga CS00614002

FAMILIA	METROS CUBICOS	SKU	UNIDADES
Accesorios de automóviles	1.19	34	291
Aire libre	1.75	15	93
Aseo	3.70	58	633
Baños y Cocinas	1.21	15	72
Casa Inteligente	0.05	21	69

Decoración	2.13	27	224
Electricidad	0.76	50	743
Electrohogar	0.76	14	30
Ferretería	0.96	44	345
Herramientas y Maquinaria	0.67	50	310
Iluminación y ventilación	1.05	42	564
Jardín	3.23	52	477
Maderas y tableros	0.43	12	924
Menaje	0.44	17	225
Muebles	5.78	22	113
Obra Gruesa	0.00	1	12
Organizadores	3.12	21	290
Pinturas y Accesorios	0.90	51	978
Pisos	0.80	3	35
Plomería	1.01	30	528
Puertas y Ventanas	0.00	1	6
Tabiquería	4.48	12	265
N/#	7.87	23	25
Total general	42.30	615	7252

Nota. La tabla presenta un desglose detallado de las áreas o familias de productos, incluyendo el volumen de almacenamiento en metros cúbicos (m³), el número de SKU (Unidades de

Mantenimiento de Stock), y la cantidad total de unidades asociadas a cada familia. *Fuente:* elaboración propia

Tras analizar las dos cargas, CS00613417 y CS00614002, y determinar tanto el número de metros cúbicos, el número de unidades y el número de SKU por familia, se analiza la forma como los operadores de descargue clasifican y descargan la mercancía dentro del contenedor.

Inicialmente, los operadores de descargue organizan un poco el área de la bodega donde se ubicará la mercancía que será descargada. Posterior a esto, uno de los operadores realiza el alistamiento de estibas desocupadas, dollys y estibadores manuales. Al tener todo esto listo, proceden a realizar la apertura del contenedor y lo ubican contra la rampa de descargue. Aquí inician con el descargue de la mercancía que viene estibada, la cual va para el área de despachos; seguido continúan con la clasificación de la mercancía que viene en formato a granel para surtido de tienda. Esta clasificación se hace de la siguiente manera: uno de ellos distribuye de 3 a 5 estibas dentro del contenedor, al inicio de este; otro de los operadores se ubica frente a la mercancía y empieza a desarrumar y pasar a sus compañeros las cajas, para que estos las separen según la familia que corresponda y las ubiquen en una estiba determinada. Este proceso se realiza de principio a fin del descargue. Cada vez que hay una estiba o dolly ya lleno, proceden a utilizar un estibador manual para poder bajar esta estiba del contenedor y ser llevada al área de la bodega, donde posteriormente es retirada por el personal de surtido para ser llevada al punto de venta.

Cuando se está haciendo el llenado de las estibas o de los dollys, la mercancía se ubica según sus características, ya sea por su tamaño o por su peso. Entre más pesada o más grande, debe ir de primero en la estiba, y así sucesivamente van ubicando los demás productos que correspondan a la misma familia.

Etapa 2. Analisis de Tiempos y Movimientos

Observación en campo

Como observación de campo, se procedió a realizar un análisis detallado de 4 cargas que llegaron en días diferentes del mes de abril, las cuales se analizaron desde el momento de la apertura del contenedor, como es el paso a paso de la conformación de cada una de las estibas. Se tuvo en cuenta el tiempo de llenado de cada estiba y cuál fue la altura final, para así determinar el volumen en metros cúbicos. Las cargas analizadas al detalle de principio a fin fueron: CS00611976, recibida el día 16 de abril de 2024; CS00612192, recibida el día 17 de abril de 2024; CS00612586, recibida el día 19 de abril; y por último, la carga CS00612798, recibida el día 20 de abril. A continuación se relacionan las cargas y sus principales hallazgos de tiempos de conformación, número de estibas y número de metros cúbicos tanto por estiba como total.

En el Apéndice 1, se observa el detalle del proceso de descargue de la carga CS00611976, donde se obtuvieron los siguientes datos:

- En promedio, el tiempo de conformación de una estiba fue de 11 minutos.
- La altura promedio fue de 0,65 metros.
- Estibas o dollis conformados: 27.
- Promedio de metros cúbicos por estiba: 0,88.
- Total de metros cúbicos recibidos: 24.

En el Apéndice 2, se observa el detalle del proceso de descargue de la carga CS00612192, donde se obtuvieron los siguientes datos:

- En promedio, el tiempo de conformación de una estiba fue de 11 minutos.
- La altura promedio fue de 0,78 metros.
- Estibas o dollis conformados: 34.

- Promedio de metros cúbicos por estiba: 1,02.
- Total de metros cúbicos recibidos: 34,71.

En el Apéndice 3, se observa el detalle del proceso de descargue de la carga CS00612586, donde se obtuvieron los siguientes datos:

- En promedio, el tiempo de conformación de una estiba fue de 8 minutos.
- La altura promedio fue de 0,52 metros.
- Estibas o dollis conformados: 42.
- Promedio de metros cúbicos por estiba: 0,69.
- Total de metros cúbicos recibidos: 27,8.

En el Apéndice 4, se observa el detalle del proceso de descargue de la carga CS00612798, donde se obtuvieron los siguientes datos:

- En promedio, el tiempo de conformación de una estiba fue de 17 minutos.
- La altura promedio fue de 0,86 metros.
- Estibas o dollis conformados: 34.
- Promedio de metros cúbicos por estiba: 0,86.
- Total de metros cúbicos recibidos: 29,8.

Preparación de documentos

Se implementó, para el análisis de tiempos y movimiento, el cursograma, herramienta esencial que permitió analizar detalladamente las principales actividades involucradas en el proceso, tales como la operación, transporte, inspección, espera y almacenaje. A través de este análisis, se identificaron áreas críticas y oportunidades de mejora. Se definieron los términos de

las actividades con el fin de poder clasificar de manera eficaz cada actividad. Se hizo alistamiento de los elementos necesarios para la toma (papelería, cronómetro, etc.).

Registro de tiempos y movimientos

El dinamismo del comercio minorista, donde cada detalle cuenta. La eficiencia operativa, la experiencia del cliente y la gestión inteligente de la cadena de suministros son factores críticos para el éxito de la empresa. Es por esta razón que es muy importante trabajar en la mejora del proceso de clasificación y descarga de la mercancía que llega a la tienda de Homecenter Rionegro desde el centro de distribución. Para poder lograr lo anterior, se determinará la utilización de una herramienta de medición como lo es el cursograma, la cual se ajusta a la necesidad del estudio a realizar. Con este diagrama, se busca visualizar de manera detallada y sistemática el proceso que se ejecuta actualmente, identificando cada actividad, su secuencia y la interacción que pueda haber entre cada una de estas.

El cursograma nos ayudará a identificar las actividades redundantes o ineficientes al revisar cada una de las actividades que se realizan dentro del proceso de picking y descarga de la mercancía. Así como también se determinarán los tiempos precisos de cada ciclo, ayudando a tener un tiempo total requerido para completar la actividad. Se podrá identificar cada uno de los cuellos de botella que se estén presentando dentro del proceso, lo que hace que sea ineficiente. Todo lo anterior servirá como punto de referencia para la implementación de mejoras que ayuden a que el proceso sea mucho más eficiente, beneficiando al cliente interno y al cliente externo.

Con el cursograma se analizan las actividades que ejecutarán cada operador. Para este caso, se toman varias muestras. La primera muestra se realizó el día 25 de abril, donde se analizaron dos operadores. Luego, el día 29 de abril, donde también se tomaron dos operadores,

desde el inicio del descargue hasta el final. Las muestras se tomaron de manera física en el lugar del descargue.

Para este análisis, se tomó la operación como el momento de hacer la separación de la mercancía. El transporte se definió como todo momento donde el operador haga un trayecto para ir por un elemento o llevarlo (estibas, dollis, cajas, etc.). Otro elemento que se determinó fue el de demora, esto se definió en el momento en el cual se debió suspender la actividad por algún motivo.











El día 25 de abril se tomaron dos muestras (seguimiento a dos operarios) del descargue de un contenedor que duró aproximadamente 180 minutos. Todas las muestras se tomaron desde el inicio del descargue hasta dejar el contenedor totalmente vacío.











El primer operario, de nombre Jesús Antonio Rojas, con un total de 178 minutos de seguimiento y 84 operaciones realizadas, obtuvo los siguientes resultados:











Figura 8






Cursograma analítico del proceso del operador Jesus Antonio Rojas.

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO										
Hoja N°_1_ De:___4_ Diagrama N°:___1_		Operar: <input checked="" type="checkbox"/> Mater: <input type="checkbox"/> Maqui: <input type="checkbox"/>								
Proceso: Descargue de contenedor		RESUMEN								
Fecha: 25 de abril de 2024		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.				
El estudio Inicia:		●	Operación	9						
Método: Actual:___X_ Propuesto:___		→	Transporte	7						
Producto: Descargue de contenedores		■	Inspección	0						
Nombre del operario: Jesus Antonio Rojas		⬇	Espera	10						
Elaborado por: Frank Vargas Alvarez		▼	Almacenaje	0						
Tamaño del Lote: 8252 unidades		Total de Actividades realizadas		26						
		Distancia total en metros		218						
		Tiempo min/h espera q		41						
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS					
					●	→	■	⬇	▼	
1	abrir puertas del contenedor	1		32,0	●					
2	espera que el vehículo monte la rampa	1		52,0				⬇		
3	sacar estibas de STS	1		26,0	●					
4	Llevar estibas a despachos	1	12,0	14,0		→				
5	esperar sacar estibas de compañero	1		58,0				⬇		
6	separar estibas	1		69,0	●					
7	va por una estiba	1	40,0	43,0		→				
8	inicia conformación de una estiba	1		67,0	●					
9	espera que le traigan unan estiba	1		40,0				⬇		
10	armado de estiba	1		50,0	●					
11	espera que le traigan unan estiba	1		13,0				⬇		
12	pausa (fisiologica y una llamda)	1		222,0				⬇		
13	armado de estiba	1		266,0	●					
14	aprende persona	1		95,0				⬇		
15	armado de estiba	1		19,0	●					
16	llamada celular pausa	1		195,0				⬇		
17	armado de estiba	1		120,0	●					
18	lleva cajas a zona de picking	1	40,0	48,0		→				
19	lleva estibas a zona picking	1	12,0	16,0		→				
20	armado de estiba	1		189,0	●					
21	pausa habla con personas	1		21,0				⬇		
22	transporte de estibas	1	44,0	39,0		→				
23	transporte de estibas	1	44,0	120,0		→				
24	transporte de estibas	1	26,0	140,0		→				
25	se pone ha hablar con un compañero	1		180,0				⬇		
26	necesidad fisiologica	1		300,000				⬇		
Tiempo Minutos: 40,6		m	218,0	2.434,0	s					

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO										
Hoja N°_2_ De: 4_ Diagrama N°: 1_		Operar. <input checked="" type="checkbox"/>		Mater. <input type="checkbox"/>	Maqui. <input type="checkbox"/>					
Proceso: Descargue de contenedor			RESUMEN							
Fecha: 25 de abril de 2024			SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.			
El estudio Inicia:				Operación	20					
Método: Actual: X_ Propuesto: _				Transporte	19					
Producto: Descargue de contenedores				Inspección	0					
Nombre del operario: Jesus Antonio Rojas				Espera	13					
Elaborado por: Frank Vargas Alvarez				Almacenaje	0					
Tamaño del Lote: 8252 unidades			Total de Actividades realizadas		52					
			Distancia total en metros		656					
			Tiempo min/h espera q		119					
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS					
										
27	armado de estiba	1		70,0	●					
28	va por una estiba	1	50,0	25,0	●	→				
29	armado de estiba	1		195,0	●					
30	va por una estiba	1	35,0	45,0	●	→				
31	armado de estiba	1		73,0	●					
32	transporte de estiba	1	50,0	114,0	●	→				
33	transporte de estiba	1	40,0	120,0	●	→				
34	se pone a separar estibas	1		250,0	●					
35	habla por celular	1		220,0				●		
36	armado de estiba	1		43,0	●					
37	va por estibador manual	1	20,0	65,0	●	→				
38	transporte de estiba	1	40,0	90,0	●	→				
39	se pone hacer picking	1		480,0	●					
40	armado de estiba	1		460,0	●					
41	transporte cajas3	1		41,0	●	→				
42	se dirige a separar mercancia	1	40,0	245,0	●	→				
43	habla por celular	1		645,0				●		
44	armado de estiba	1		238,0	●					
45	lleva estiba a zona de picking	1	50,0	108,0	●	→				
46	picking en zona de bodega	1		304,0	●					
47	transporte de estiba	1	35,0	110,0	●	→				
48	para de trabajar se pone a hablar	1		180,0				●		
49	muebe estiba	1	18,0	274,0	●	→				
50	lleva estiba a zona de picking	1	30,0	95,0	●	→				
51	se pone a laetizar estiba	1		89,0	●					
52	lleva estiba a zona de picking	1	30,0	124	●	→				
Tiempo Minutos: 119,0		m	656,0	4.703,0	s					

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO										
Hoja N° <u> 3 </u> De: <u> 4 </u> Diagrama N°: <u> 1 </u>		Operar: <input checked="" type="checkbox"/> Mater. <input type="checkbox"/> Maqui. <input type="checkbox"/>								
Proceso: Descargue de contenedor		RESUMEN								
Fecha: 25 de abril de 2024		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.				
El estudio Inicia:			Operación	25						
Método: Actual: <u> X </u> Propuesto: <u> </u>			Transporte	35						
Producto: Descargue de contenedores			Inspección	0						
Nombre del operario: Jesus Antonio Rojas			Espera	18						
Elaborado por: Frank Vargas Alvarez			Almacenaje	0						
Tamaño del Lote: 8252 unidades		Total de Actividades realizadas		78						
		Distancia total en metros		1.356						
		Tiempo min/h espera q		173						
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS					
										
53	Hace una parada	1		50,0						
54	hace picking en el contenedor	1		33,0						
55	llevar estiba	1	25,0	65,0						
56	salida necesidad fisiologica	1		290,0						
57	llevar estiba	1	60,0	148,0						
58	llevar estiba	1	60,0	80,0						
59	llevar caja	1	50,0	182,0						
60	llevar estiba	1	40,0	50,0						
61	llevar estiba	1	60,0	182,0						
62	llamada celular	1		120,0						
63	llevar dolly	1	40,0	35,0						
64	llevar estiba	1	50,0	95,0						
65	busca estibador	1	15,0	11,0						
66	hace picking en el contenedor	1		575,0						
67	va por estiba	1	60,0	48,0						
68	saca estiba del contenedor	1	60,0	97,0						
69	saca cajas del contenedor	1	25,0	52,0						
70	hace picking en el contenedor	1		182,0						
71	lleva caja a la bodega	1	30,0	132,0						
72	trae estibador	1	25,0	30,0						
73	hace picking en el contenedor	1		230,0						
74	saca estiba del contenedor	1	60,0	50,0						
75	llamda de celular	1		72,0						
76	saca estiba del contenedor	1	40,0	80,0						
77	hace picking en el contenedor	1		190,0						
78	llamda de celular	1		180						
Tiempo Minutos: 173,3		m	1.356,0	3.259,0	s					

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO										
Hoja N° <u> 4 </u> De: <u> 4 </u> Diagrama N°: <u> 1 </u>		Operar. <input checked="" type="checkbox"/> Mater. <input type="checkbox"/> Maqui. <input type="checkbox"/>								
Proceso: Descargue de contenedor		RESUMEN								
Fecha: 25 de abril de 2024		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.				
El estudio Inicia:			Operación	25						
Método: Actual: <u> X </u> Propuesto: <u> </u>			Transporte	41						
Producto: Descargue de contenedor			Inspección	0						
Nombre del operario: Jesus Antonio Rojas			Espera	18						
Elaborado por: Frank Vargas Alvarez			Almacenaje	0						
Tamaño del Lote: 8252 unidades		Total de Actividades realizadas		84						
		Distancia total en metros		1.606						
		Tiempo min/h espera q		179						
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS					
										
79	saca cajas para la bodega	1	30,0	20,0		●				
80	saca cajas para la bodega	1	40,0	25,0		●				
81	saca estiba del contenedor	1	40,0	23,0		●				
82	saca estiba del contenedor	1	60,0	80,0		●				
83	saca estiba del contenedor	1	40,0	120,0		●				
84	saca estiba del contenedor	1	40,0	50,0		●				
Tiempo Minutos: 178,6		m	1.606,0	318,0	s					

RESUMEN			
SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	t x op (Min)
	Operación	25	74,9
	Transporte	41	54,8
	Inspección	0	0,0
	Espera	18	48,9
	Almacenaje	0	0,0
Total de Actividades realizadas		84	
Distancia total en metros		1.606	
Tiempo min/hombre		179	

Fuente: Se toma como referencia cursograma visto en video <https://www.youtube.com/watch?v=3IwvAqaIwKs&t=1323s>











Lo primero que se observa en el cuadro resumen son 48,9 minutos de espera, que representan el 27% del tiempo total. Analizando estas esperas, se observa que no tienen que ver con la operación, sino con suplementos como descansos no programados, fatigas, llamadas telefónicas y paradas no justificadas. Esto puede deberse a la falta de supervisión y estandarización de la operación. En este mismo análisis, también se caracterizan los transportes. Se observa que el operario realizó 1606 metros de recorrido en este descargue, ocupando el 31% del tiempo. Esto implica una gran cantidad de movimientos dentro del área de trabajo, provocando fatiga y restando tiempo a la operación esencial, que es el estibado y clasificación de la mercancía. Dentro de este proceso, se observan las grandes distancias para llevar la mercancía y el poco alistamiento para el proceso, identificando las estibas y dollis que en cada momento necesitan acercarse al contenedor.











Solo un 43% del tiempo fue utilizado para la operación de clasificación y organización de la mercancía para el surtido, lo que provoca poca eficiencia.






Se realiza la medición del segundo operario, de nombre Juan David Santa, obteniendo los siguientes datos:

Figura 9

Cursograma analítico del operador Juan David Santa.

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO										
Hoja N° <u> 1 </u> De: <u> 3 </u> Diagrama N°: <u> 2 </u>		Operar: <input checked="" type="checkbox"/>		Mater: <input type="checkbox"/>	Maqui: <input type="checkbox"/>					
Proceso: Descargue de contenedor		RESUMEN			Act.	Pro.	Econ.			
Fecha: 25 de abril de 2024		SÍMBOLO	ACTIVIDAD							
El estudio Inicia:			Operación	8						
Método: Actual: <u> X </u> Propuesto: <u> </u>			Transporte	15						
Producto: Descargue de contenedores			Inspección	0						
Nombre del operario: Juan David Santa			Espera	3						
Elaborado por: Frank Vargas Alvarez			Almacenaje	0						
Tamaño del Lote: 8252 unidades		Total de Actividades realizadas		26						
		Distancia total en metros		440						
		Tiempo min/h espera q		34						
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS					
										
1	espera que abran el contenedor	1		28,0						
2	organiza bodega	1		148,0						
3	transporta arrume de estibas vacias	1	3,0	28,0						
4	separa una estiba	1		110,0						
5	lleva estiba para picking	1	60,0	66,0						
6	lleva estiba para picking	1	50,0	62,0						
7	va por estibas vacias	1	30,0	19,0						
8	hace picking	1		50,0						
9	va poe estibador manual	1	26,0	38,0						
10	transporta estiba para area de transito	1	60,0	104,0						
11	transporta estiba para area de transito	1	56,0	138,0						
12	hace una pausa	1		50,0						
13	hace picking	1		58,0						
14	se desplaza por estiba	1	10,0	18,0						
15	hace picking	1		117,0						
16	pausa para descansar	1		50,0						
17	transporta estiba para area de transito	1	12,0	15,0						
18	lleva estiba para picking	1	3,0	8,0						
19	trae estibas vacias	1	10,0	20,0						
20	hace picking	1		308,0						
21	se queda parado	1		65,0						
22	trae estibas vacias	1	10,0	17,0						
23	hace picking	1		103,0						
24	transporta estiba para area de transito	1	70,0	220,0						
25	hace picking	1		147,0						
26	transporta estiba para area de transito	1	40,0	75						
Tiempo Minutos: 34,4		m	440,0	2.062,0	s					

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO										
Hoja N°_2_ De: 3_ Diagrama N°: 2_		Operar.	Mater.	Maqui.						
Proceso: Descargue de contenedor		RESUMEN								
Fecha: 25 de abril de 2024		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.				
El estudio Inicia:			Operación	19						
Método: Actual: __X__ Propuesto: _____			Transporte	16						
Producto: Descargue de contenedores			Inspección	0						
Nombre del operario: Juan David Santa			Espera	8						
Elaborado por: Frank Vargas Alvarez			Almacenaje	0						
Tamaño del Lote: 8252 unidades		Total de Actividades realizadas		43						
		Distancia total en metros		723						
		Tiempo min/h/espera q		115						
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS					
										
27	pausa activa hablar con copañeros	1		345,0						
28	hace pickin en la zona de picking	1		126,0						
29	transporta estiba para area de transito	1	8,0	27,0						
30	hace picking	1		50,0						
31	transporta estiba para area de transito	1	60,0	270,0						
32	pausa	1		60,0						
33	transporta estiba para area de transito	1	60,0	140,0						
34	hace pickin en la zona de picking	1		120,0						
35	hace picking	1		69,0						
36	transporta cajas a bodega	1	15,0	11,0						
37	hace picking en el contenedor	1		430,0						
38	transporte de estiba para area de transito	1	50,0	140,0						
39	organiza bodega	1		210,0						
40	trae estibas vacias	1	20,0	20,0						
41	hace picking	1		50,0						
42	trae dolly vacio	1	30,0	40,0						
43	hace picking	1		520,0						
44	transporta estiba para area de transito	1	20,0	65,0						
45	hace picking	1		560,0						
46	pausa activa para descansar	1		350,0						
47	hace picking	1		510,0						
48	suspende actividad	1		260,0						
49	hace picking en el contenedor	1		360,0						
50	realiza pausa y conversa	1		50,0						
51	trae estibas vacias	1	15,0	25,0						
52	trae estibador manual	1	5,0	8						
Tiempo Minutos: 114,6		m	723,0	4.816,0	s					

RESUMEN			
SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	t x op (Min)
	Operación	27	107,27
	Transporte	24	36,90
	Inspección	0	0
	Espera	13	34,57
	Almacenaje	0	0
Total de Actividades realizadas		64	
Distancia total en metros		1.033	
Tiempo min/h espera q		179	

Fuente: Se toma como referencia cursograma visto en video <https://www.youtube.com/watch?v=3IwvAqaIwKs&t=1323s>

Se observa que, en comparación con el primer operario, fueron 24 procesos menos, lo que significa que fueron operaciones mucho más prolongadas. Aumentó su tiempo de operación en más de 30 minutos, disminuyendo el transporte y la demora. Sin embargo, su recorrido pasó de los mil metros, siendo aún excesivo y poco productivo.

El segundo día de toma, el 29 de abril, se realiza seguimiento a dos operarios. El primero de ellos es nuevamente Juan David Santa. Se debe hacer una comparación con el día 25 de abril, donde se extraerán algunas conclusiones del proceso.

El segundo operario es Gustavo Santa, un operario al que no se le habían tomado datos el día 25 de abril. Es importante conocer y descubrir los roles que se observan en este proceso.






Figura 10

Cursograma analítico de Juan David Santa

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO										
Hoja N° __1__ De: __3__ Diagrama N°: __3__		Operar. <input checked="" type="checkbox"/> Mater. <input type="checkbox"/> Maqui. <input type="checkbox"/>								
Proceso: Descargue de contenedor		RESUMEN								
Fecha: 29 de abril de 2024		SÍMBOLO		ACTIVIDAD	Act.	Pro. Econ.				
El estudio Inicia:		●		Operación	6					
Método: Actual: <input checked="" type="checkbox"/> Propuesto: <input type="checkbox"/>		→		Transporte	17					
Producto: Descargue de contenedor		■		Inspección	0					
Nombre del operario: Juan David Santa		D		Espera	3					
Elaborado por: Frank Vargas Alvarez		▼		Almacenaje	0					
Tamaño del Lote: 7252 unidades				Total de Actividades realizadas	26					
				Distancia total en metros	515					
				Tiempo min/hombre	59					
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS					
					●	→	■	D	▼	
1	Traer estiba	1	50,0	96,0		●				
2	pausa sin justificacion	1		18,0					●	
3	Traer estibador manual	1	70,0	65,0		●				
4	llevar estiba zona de surtido	1	20,0	72,0		●				
5	llevar estiba zona de surtido	1	45,0	172,0		●				
6	llevar estiba zona de surtido	1	40,0	180,0		●				
7	Traer estibador manual	1	20,0	15,0		●				
8	hacer picking en el contenedor	1		620,0	●					
9	pausa sin justificacion	1		480,0					●	
10	Traer estibador manual	1	10,0	12,0		●				
11	llevar estiba zona de surtido	1	20,0	14,0		●				
12	traer dollis	1	50,0	70,0		●				
13	hacer picking en el contenedor	1		74,0	●					
14	Traer estibador manual	1	10,0	12,0		●				
15	llevar estiba zona de surtido	1	20,0	14,0		●				
16	hacer picking en el contenedor	1		74,0	●					
17	traer dollis	1	30,0	55,0		●				
18	traer dollis	1	30,0	24,0		●				
19	llevar estiba zona de surtido	1	20,0	25,0		●				
20	hacer picking en el contenedor	1		516,0	●					
21	Traer estibador manual	1	10,0	10,0		●				
22	hacer picking en el contenedor	1		180,0	●					
23	Realiza pausa	1		430,0					●	
24	llevar estiba zona de surtido	1	40,0	102,0		●				
25	hacer picking en el contenedor	1		167,0	●					
26	llevar dollis zona de surtido	1	30,0	35,0		●				
Tiempo Minutos: 58,9		m	515,0	3.532,0	s					

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO									
Hoja N° 2 De: 3 Diagrama N°: 3		Operar. <input checked="" type="checkbox"/> Mater. <input type="checkbox"/> Maqui. <input type="checkbox"/>							
Proceso: Descargue de contenedor		RESUMEN							
Fecha: 29 de abril de 2024		SÍMBOLO	ACTIVIDAD		Act.	Pro.	Econ.		
El estudio Inicia:			Operación		14				
Método: Actual: x Propuesto: _____			Transporte		33				
Producto: Descargue de contenido			Inspección		0				
Nombre del operario: Juan David Santa			Espera		5				
Elaborado por: Frank Vargas Alvarez			Almacenaje		0				
Tamaño del Lote: 7252 unidades		Total de Actividades realizadas			52				
		Distancia total en metros			395				
		Tiempo min/hombre			148				
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS				
27	sacar basura contenedor	1	20,0	25,0					
28	hacer picking contenedor	1		50,0					
29	llevar estiba zona de surtido	1	40,0	48,0					
30	pausa descanso	1		192,0					
31	traer dolli	1	25,0	30,0					
32	traer estiba	1	15,0	12,0					
33	hacer pickin en bodega	1		380,0					
34	hacer picking contenedor	1		580,0					
35	llevar estiba zona de surtido	1	30,0	25,0					
36	hacer picking contenedor	1		710,0					
37	traer estiba	1	20,0	30,0					
38	traer estiba	1	20,0	25,0					
39	traer estiba	1	20,0	25,0					
40	hacer picking contenedor	1		566,0					
41	traer estiba	1	20,0	18,0					
42	hacer picking contenedor	1		745,0					
43	traer estiba	1	20,0	15,0					
44	llevar estiba zona de surtido	1	30,0	37,0					
45	traer estiba	1	20,0	40,0					
46	descanso	1		650,0					
47	hacer picking contenedor	1		420,0					
48	llevar cajas a zona de surtido	1	30,0	25,0					
49	llevar cajas a zona de surtido	1	25,0	23,0					
50	hacer picking contenedor	1		620,0					
51	llevar estiba zona de surtido	1	30,0	40,0					
52	llevar cajas a zona de surtido	1	30,0	30,0					
Tiempo Minutos: 148,2		m	395,0	5.361,0	s				

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO										
Hoja N° <u> 3 </u> De: <u> 3 </u> Diagrama N°: <u> 3 </u>				Operar: <input checked="" type="checkbox"/> Mater. <input type="checkbox"/> Maqui. <input type="checkbox"/>						
Proceso: Descargue de contenedor		RESUMEN								
Fecha: 29 de abril de 2024		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.				
El estudio Inicia:			Operación	15						
Método: Actual: <u> x </u> Propuesto: <u> </u>			Transporte	38						
Producto: Descargue de contenido			Inspección	0						
Nombre del operario: Juan David Santa			Espera	6						
Elaborado por: Frank Vargas Alvarez			Almacenaje	0						
Tamaño del Lote: 7252 unidades		Total de Actividades realizadas		59						
		Distancia total en metros		1.050						
		Tiempo min/hombre		152						
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS					
53	llevar cajas a zona de surtido	1	25,0	21,0		●				
54	llevar cajas a zona de surtido	1	20,0	30,0		●				
55	hacer picking estiba	1	15,0	110,0	●					
56	llevar cajas a zona de surtido	1	20,0	20,0		●				
57	llevar cajas a zona de surtido	1	20,0	22,0					●	
58	llevar cajas a zona de surtido	1	20,0	25,0		●				
59	llevar cajas a zona de surtido	1	20,0	20,0		●				
Tiempo Minutos: 152,4		m	140,0	248,0	s					

RESUMEN			
SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	t x op (Min)
	Operación	15	96,87
	Transporte	38	25,62
	Inspección	0	0,00
	Espera	6	29,87
	Almacenaje	0	0,00
Total de Actividades realizadas		59	
Distancia total en metros		1.050	
Tiempo min/hombre		152	

Fuente: Se toma como referencia cursograma visto en video
<https://www.youtube.com/watch?v=3IwvAqaIwKs&t=1323s>

Como se había señalado, al operario Juan David Santa se le habían tomado tiempos en el contenedor del día 25 de abril. Lo primero para aclarar es que este contenedor trajo 1000 unidades menos, lo cual se reflejaría en una disminución del tiempo de descargue. Se pasó de 179 minutos a 152 minutos, es decir, 17 minutos menos del tiempo requerido. El operario realizó 59 operaciones (5 operaciones menos), y la distancia de recorrido fue de 1050 metros, lo cual fue casi igual e incluso aumentó algunos metros (27 metros).











Con respecto a la operación, se tiene que realizó 15 operaciones en 96,87 minutos, es decir, el 63% del tiempo fue en la operación real del proceso. El transporte representó el 17% del tiempo, y la espera fue aún mayor, alcanzando un 20% del tiempo.

Se puede observar que fueron solo 15 operaciones, lo que se deduce que fueron prolongadas. Mientras tanto, los transportes fueron bastantes (frecuencia alta), y las esperas, que en este caso son causadas por el operario y no por la operación, fueron tomadas como descansos o por ocio.






El segundo operario del día 29 de abril y la cuarta toma de la operación analizada fue la siguiente:

Figura 11

Cursograma analítico del operador Gustavo Adolfo Santa

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO										
Hoja N° <u>1</u> De: <u>2</u> Diagrama N°: <u>4</u>		Operar. <input checked="" type="checkbox"/> Mater. <input type="checkbox"/> Maqui. <input type="checkbox"/>								
Proceso: Descargue de contenedor		RESUMEN			Act.	Pro.	Econ.			
Fecha: 29 de abril de 2024		SÍMBOLO	ACTIVIDAD							
El estudio inicia:			Operación	12						
Método: Actual: <u>x</u> Propuesto: <u> </u>			Transporte	8						
Producto: Descargue de contenedor			Inspección	0						
Nombre del operario: Gustavo Adolfo Santa García			Espera	6						
Elaborado por: Frank Vargas Alvarez			Almacenaje	0						
Tamaño del Lote: 7252 unidades		Total de Actividades realizadas		26						
		Distancia total en metros		214						
		Tiempo min/hombre		109						
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS					
										
1	Esperar autorización	1		230,0						
2	abrir contenedor	1		30,0						
3	esperar sin justificacion	1		93,0						
4	llevar estiba zona de surtido	1	10,0	15,0						
5	llevar estiba zona de surtido	1	70,0	125,0						
6	llevar cajas a zona de surtido	1	4,0	85,0						
7	hacer picking contenedor	1		45,0						
8	llevar estiba zona de surtido	1	30,0	185,0						
9	hacer picking en la bodega	1		245,0						
10	pausa laboral	1		410,0						
11	sacar basura del contenedor	1	15,0	45,0						
12	hacer picking contenedor	1		890,0						
13	pausa hidratacion	1		475,0						
14	hacer picking contenedor	1		680,0						
15	traer dolli	1	30,0	120,0						
16	hacer picking contenedor	1		70,0						
17	llevar dolli a zona de surtido	1	40,0	185,0						
18	hacer picking contenedor	1		177,0						
19	traer estibador manual	1	15,0	18,0						
20	hacer picking contenedor	1		135,0						
21	pausa descanso	1		335,0						
22	hacer picking contenedor	1		420,0						
23	descanso	1		190,0						
24	hacer picking contenedor	1		350,0						
25	descanso	1		650,0						
26	hacer picking contenedor	1		320,0						
Tiempo Minutos: 108,7		m	214,0	6523,0	s					

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO										
Hoja N° <u> 2 </u> De: <u> 2 </u> Diagrama N°: <u> 4 </u>		Operar. <input checked="" type="checkbox"/> Mater. <input type="checkbox"/> Maqui. <input type="checkbox"/>								
Proceso: Descargue de contenedor		RESUMEN								
Fecha: 29 de abril de 2024		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.				
El estudio Inicia:			Operación	16						
Método: Actual: <u> x </u> Propuesto: <u> </u>			Transporte	13						
Producto: Descargue de contenedor			Inspección	0						
Nombre del operario: Gustavo Adolfo Santa Garcia			Espera	10						
Elaborado por: Frank Vargas Alvarez			Almacenaje	0						
Tamaño del Lote: 7252 unidades		Total de Actividades realizadas		39						
		Distancia total en metros		334						
		Tiempo min/hombre		168						
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS					
										
27	hablar por celular	1		180,0						
28	pausa laboral	1		330,0						
29	hacer picking contenedor	1		850,0						
30	pausa laboral	1		120,0						
31	hacer picking contenedor	1		910,0						
32	llevar cajas a zona de surtido	1	40,0	140,0						
33	hacer picking contenedor	1		520,0						
34	otra actividad diferente	1		180,0						
35	hacer picking en bodega	1		240,0						
36	llevar caja a zona de surtido	1	20,0	30,0						
37	llevar caja a zona de surtido	1	20,0	20,0						
38	llevar caja a zona de surtido	1	20,0	18,0						
39	llevar caja a zona de surtido	1	20,0	25,0						
14		1								
15		1								
16		1								
17		1								
18		1								
19		1								
20		1								
21		1								
22		1								
23		1								
24		1								
25		1								
26		1								
Tiempo Minutos: 168,1		m	334,0	3.563,0	s					

RESUMEN			
SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	t x op (Min)
	Operación	16	101,20
	Transporte	13	16,85
	Inspección	0	0,00
	Espera	10	50,05
	Almacenaje	0	0,00
Total de Actividades realizadas		39	
Distancia total en metros		334	
Tiempo min/hombre		168	

Fuente: Se toma como referencia cursograma visto en video <https://www.youtube.com/watch?v=3IwvAqaIwKs&t=1323s>

Se destaca que el 30% de la operación es en espera y como ya se ha definido son esperas ajenas a la operación, sino tiempos suplementos como descansos, idas al baño, hidratación, llamadas telefónicas, etc. Esta toma es bastante diferente a las tres tomas anteriores, ya que se reduce los transportes tanto en actividades como en tiempos, se observa más el operario con un roll de quedarse dentro del contenedor y realizar sólo operaciones de clasificación de mercancía.

Las pocas actividades sugieren que fueron muy prolongadas, pero nuevamente se marca la falta de supervisión y estandarización en el proceso observada en las esperas prolongadas.

Se continúa con estudio de tiempos donde el principal objetivo es llegar al tiempo estándar, de las tomas de los dos contenedores que se señalan con anterioridad, se dividió las actividades de descargue en tres actividades esenciales para el proceso.

- Traer estibas, dollis o estibador manual vacíos.
- Llevar estiba, dolli o cajas para zona de picking o zona de tránsito en bodega.
- Hacer separación o armado (picking) de estiba o dolli.

El total de muestras en cada proceso no se desarrolló de manera homogénea, sino las detectadas en los descargues de los dos contenedores.

Para el primer proceso de Traer estibas, dollis o estibador manual vacíos, se tienen las siguientes muestras:

Tabla 7

Tiempos del primer proceso

TRAER ESTIBAS, DOLLIS O ESTIBADOR MANUAL VACÍOS			
José Antonio Rojas (tiempos segundos)	Juan David Santa (tiempos segundos)	Juan David Santa (tiempos segundos)	Gustavo Adolfo Santa (tiempos segundos)
43	28	96	30
25	19	65	185
45	38	15	18
65	18	12	
11	20	70	
48	17	12	
30	20	55	
	40	24	
	25	10	
	08	30	
	40	12	
		30	
		25	

18
15
40

Nota. Cada columna corresponde a un operario y contiene los tiempos de ejecución de este proceso en varias instancias. *Fuente:* Elaboración propia

Esta actividad es solo cuando se requiera, es decir en el momento que se solicite ir por un estibador, una estiba o un dolli, sin embargo, por el poco espacio de la bodega se debe generar un suministro de elementos para la operación (estibadores, estibas y/o dollis).

El segundo proceso es llevar estiba, dolli o cajas para zona de picking o zona de tránsito en bodega. Este proceso aumenta mucho la frecuencia, y se considera un transporte, pero es importante, en el proceso actual se sacan aproximadamente 35 estibas, además de cajas o piezas sueltas.

Tabla 8

Tiempos del segundo proceso

LLEVAR ESTIBAS, DOLLI O CAJAS PARA ZONA DE PICKING O ZONA DE TRANSITO EN BODEGA			
José Antonio Rojas (tiempos segundos)	Juan David Santa (tiempos segundos)	Juan David Santa (2) (tiempos segundos)	Gustavo Adolfo Santa (tiempos segundos)
40	66	72	15
48	62	172	125
16	104	180	85
39	138	14	185
120	15	14	140
144	8	50	55
114	220	102	20

120	75	55	18
480	27	48	25
460	270	25	
108	140	42	
110	11	25	
274	140	23	
95	11	40	
124	140	45	
65	65	21	
148	186	45	
80	98	20	
182	12	22	
50	50	25	
182	170	20	
35	120		
95	30		
97	30		
52			
132			
50			
80			
20			
25			
23			
80			
120			
50			

Nota. Los valores reflejan la duración del proceso en diversas ocasiones, lo que permite evaluar la eficiencia de cada trabajador y detectar variaciones en el rendimiento. *Fuente:* elaboración propia

El tercer proceso es el más esencial el cual consiste en hacer la separación de los productos para el surtido de la mercancía en el punto de venta, esta separación se desarrolla por familias (áreas de la tienda), la clasificación de la mercancía depende de cuál es el área a la que pertenece, cuál es el volumen y el peso de las cajas, teniendo en cuenta todo esto es como se debe conformar la estiba, a continuación, se relacionan las muestras recolectadas.

Tabla 9

Tiempos del tercer proceso

HACER SEPARACION O ARMADO (PICKING) DE ESTIBA O DOLLI			
José Antonio Rojas (tiempos segundos)	Juan David Santa (tiempos segundos)	Juan David Santa (2) (tiempos segundos)	Gustavo Adolfo Santa (tiempos segundos)
69	110	420	45
67	50	74	245
50	58	74	890
266	117	216	680
19	308	180	70
120	103	167	177
189	147	50	135
70	126	215	420
195	50	460	350
73	120	510	320
250	69	366	850
43	430	545	910

90	120	420	520
41	69	320	240
238	430	110	
304	50		
89	520		
33	560		
575	510		
182	360		
230	242		
190	83		
	400		
	175		
	220		
	560		
	540		

Nota. La tabla detalla los tiempos registrados en segundos para el proceso "Hacer separación o armado (picking) de estiba o dolli" realizado por los operarios José Antonio Rojas, Juan David Santa (en dos series), y Gustavo Adolfo Santa. Los tiempos reflejan la duración de este proceso en múltiples instancias, permitiendo comparar la eficiencia de los operarios. *Fuente:* elaboración propia

Para la realización del estudio de tiempos, se ejecutó el cálculo del tiempo observado, para esto se tuvo en cuenta que los datos tienen variaciones significativas y se decidió tomar la mediana de los datos anteriores proporcionando un valor central que no se verá afectado por estos valores atípicos o que los datos están muy dispersos alrededor de la media.

Tiempo Observado

Los tiempo tomados para los cursogramas fueron clasificados en tres actividades (las actividades que apliquen) Traer estibas, dollis o estibador manual vacios; llevar estiba, dolli o cajas para zona de picking o Zona de Transito en Bodega y Hacer separacion o armado (picking) de estiba o dolli. Al validar los datos se observa que son registros dispersos y para determinar el tiempo observado se debe buscar el dato más cerca de la realidad, se obtiene mediante una mediana.

Tabla 10

Tiempo observado actividad uno

TRAER ESTIBAS, DOLLIS O ESTIBADOR MANUAL VACÍOS	
TRABAJADOR	TIEMPO OBSERVADO (SEGUNDOS)
Jose Antonio Rojas	43
Juan David Santa	20
Juan David Santa (2)	24,5
Gustavo Adolfo Santa	30

Nota. La tabla muestra los tiempos observados (mediana en segundos) para el proceso "Traer estibas, dollis o estibador manual vacíos" de cada operario. *Fuente:* elaboración propia

Tabla 11

Tiempo observado actividad 2

LLEVAR ESTIBAS, DOLLI O CAJAS PARA ZONA DE PICKING O ZONA DE TRANSITO EN BODEGA

TRABAJADOR	TIEMPO OBSERVADO 8SEGUNDOS)
Jose Antonio Rojas	95
Juan David Santa	70,5
Juan David Santa (2)	40
Gustavo Adolfo Santa	55

Nota. La tabla presenta la mediana de los tiempos observados (en segundos) para el proceso "Traer estibas, dollis o estibador manual vacíos" de cada operario. *Fuente:* elaboración propia

Tabla 12

Tiempo observado actividad 3

HACER SEPARACION O ARMADO (PICKING) DE ESTIBA O DOLLI	
Trabajador	Tiempo Observado (Segundos)
Jose Antonio Rojas	105
Juan David Santa	147
Juan David Santa (2)	216
Gustavo Adolfo Santa	335

Nota. Estos tiempos observados reflejan el rendimiento típico de cada trabajador en esta actividad, ayudando a identificar las variaciones en eficiencia. *Fuente:* elaboración propia.

Factor de calificación

El sistema Westinghouse es ampliamente reconocido y utilizado para la evaluación del desempeño de los operarios debido a su enfoque integral y detallado. Este sistema permite una valoración objetiva del rendimiento considerando cuatro factores clave: destreza, esfuerzo,

condiciones de trabajo y consistencia, que influyen directamente en la productividad. (Cevikcan, Emre, Kilic, Huseyin Selcuk (2016)). Para ejercer esta calificación se tuvo en cuenta los cursogramas analíticos de procesos, estas fueron las calificaciones de cada operario.

Tabla 13

Factor de calificación

FACTOR	ANTONIO ROJAS	JUAN DAVID	GUSTAVO
		SANTA	ADOLFO SANTA
Destreza	-0.05	0.06	-0.01
Esfuerzo	-0.04	0.02	-0.08
Condiciones	-0.03	-0.03	-0.03
Consistencia	-0.04	-0.02	-0.04
Total	-0.16	0.03	-0.25

Nota. La tabla presenta las calificaciones de los operarios José Antonio Rojas, Juan David Santa y Gustavo Adolfo Santa, evaluados según el sistema Westinghouse. Este sistema considera cuatro factores clave: destreza, esfuerzo, condiciones de trabajo y consistencia. *Fuente:* elaboración propia

Tiempo Normal

Se calcula con la formulas: $\text{Tiempo Observado} \times (1 + \text{Factor de Calificación})$.

Proceso 1: Traer estibas, dollis o estibador manual vacíos

- ***Antonio Rojas:*** $43 \times (1 - 0.16) = 43 \times (0,84) = 36,12 \text{ segundos.}$
- ***Juan David Santa:*** $20 \times (1 + 0.03) = 20 \times (1,03) = 20.6 \text{ segundos.}$
- ***Juan David Santa (2):*** $24,5 \times (1 + 0.03) = 24,5 \times (1,03) = 25,23 \text{ segundos.}$

- **Gustavo Adolfo Santa:** $30 \times (1 - 0.25) = 30 \times (0,75) = 22,5$ segundos.

Proceso 2: Llevar estiba, dolli o cajas para zona de picking o zona de tránsito en bodega.

- **Antonio Rojas:** $95 \times (1 - 0.16) = 95 \times (0,84) = 79,8$ segundos.
- **Juan David Santa:** $70,5 \times (1 + 0.03) = 70,5 \times (1,03) = 72,6$ segundos.
- **Juan David Santa (2):** $40 \times (1 + 0.03) = 40 \times (1,03) = 41,2$ segundos.
- **Gustavo Adolfo Santa:** $55 \times (1 - 0.25) = 55 \times (0,75) = 41,25$ segundos.

Proceso 3: Hacer separación o armado (picking) de estiba o dolli.

- **Antonio Rojas:** $105 \times (1 - 0.16) = 105 \times (0,84) = 88,2$ segundos.
- **Juan David Santa:** $147 \times (1 + 0.03) = 147 \times (1,03) = 151,41$ segundos.
- **Juan David Santa (2):** $216 \times (1 + 0.03) = 216 \times (1,03) = 222,48$ segundos.
- **Gustavo Adolfo Santa:** $335 \times (1 - 0.25) = 335 \times (0,75) = 251,25$ segundos.

Suplementos OIT

Se calcularon los suplementos de la OIT de acuerdo a su tabla previamente establecida, se debe tener en cuenta que todos los operarios son hombres, se evaluaron según lo observado las condiciones de trabajo y esta fue su calificación:

Tabla 14

Suplementos de la OIT

SUPLEMENTOS	
Fatiga	0.04
Necesidades personales	0.05
Trabajar de pie	0.02
Posturas anormales	0.02
Uso de fuerza	0.09
Iluminación	0.02
Condiciones atmosféricas	0.08
Monotonía	0.04
Total	0.036

Nota. La tabla muestra los suplementos calculados conforme a los lineamientos de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) para evaluar las condiciones laborales observadas. Los suplementos corresponden a factores como fatiga, necesidades personales, trabajo de pie, posturas anormales, uso de fuerza, iluminación, condiciones atmosféricas y monotonía, que afectan el rendimiento y bienestar de los operarios. *Fuente:* elaboración propia

Tiempo estándar

Teniendo en cuenta lo anterior se en cuenta el tiempo estándar, este tiempo es muy importante ya que representa el tiempo necesario para que un trabajador promedio, bajo condiciones normales de trabajo y con un nivel razonable de desempeño, complete una tarea específica. Este tiempo incluye no solo el tiempo requerido para realizar la tarea en sí, sino también un margen adicional para cubrir pausas, descansos, y factores que pueden afectar el rendimiento.

$$\text{Tiempo Estándar} = \text{Tiempo Normalizado} \times (1 + \text{Total de Suplementos}).$$

Tabla 15*Tiempo estándar de cada operador por actividad.*

TRABAJADOR	TRAER ESTIBAS, DOLLIS O ESTIBADOR MANUAL VACÍOS	LLEVAR ESTIBAS, DOLLI O CAJAS PARA ZONA DE PICKING O ZONA DE TRANSITO EN BODEGA	HACER SEPARACION O ARMADO (PICKING) DE ESTIBA O DOLLI
José Antonio Rojas	49.12	108.53	119.95
Juan David Santa	20.60	98.70	151.41
Juan David Santa (2)	34.32	56.03	222.48
Gustavo Adolfo Santa	22.50	56.10	341.70

Nota. La tabla presenta los tiempos estándar calculados para cada operario en las tres actividades estudiadas, Estos tiempos estándar representan el tiempo necesario para que un trabajador promedio complete cada tarea bajo condiciones normales, garantizando un nivel adecuado de desempeño y productividad.. *Fuente:* elaboración propia

Tabla 16*Tiempo observado de cada actividad*

DESCRIPCION	JUAN ANTONIO ROJAS	JUAN DAVID SANTA	JUAN DAVID SANTA (2)	GUSTAVO ADOLFO SANTA	PROMEDIO POR PROCESO (SEGUND)
-------------	--------------------------	------------------------	----------------------------	----------------------------	--

tiempo observado	43,00	20,00	24,50	30	29,38
traer estibas, dollis o estibador manual vacíos (Mediana)					
tiempo observado	95	70,5	40	55	65,13
llevar estiba, dolli o cajas para zona de picking o zona de tránsito en bodega (Mediana)					
Tiempo observado	105	147	216	335	200,75
hacer separación o armado (picking) de estiba o dolli					
Total, tiempo Observado	243	237,5	280,5	420	295,25
Tiempo normal traer estibas, dollis o estibador manual vacíos	36,12	20,6	25,235	22,5	26,11
Tiempo normal llevar estiba, dolli o cajas para zona de	79,8	72,615	41,2	41,25	58,72

picking o zona de tránsito en bodega					
Tiempo normal	88,2	151,41	222,48	251,25	178,34
hacer separación o armado (picking) de estiba o dolli					
Total, Tiempo Normal	204,12	244,625	288,915	315	263,17
Tiempo estándar					
Tiempo estándar	49,1	28,	34,3	30,60	35,51
traer estibas, dollis o estibador manual vacíos					
Tiempo estándar	108,53	98,76	56,03	56,10	79,85
llevar estiba, dolli o cajas para zona de picking o zona de tránsito en bodega					
Tiempo estándar	119,95	205,92	302,57	341,70	242,54
hacer separación o armado (picking) de estiba o dolli					
Total, tiempo estándar	277,6032	332,69	392,9244	428,4	357,90

Nota. La anterior tabla es el resumen de todo el proceso desde el tiempo onservado, llegando al tiempo normal y finalizando con el tiempo estándar. *Fuente:* elaboración propia

Entrevista

Teniendo en cuenta la importancia de este proyecto en la mejora del proceso de picking, clasificación y descargue de la mercancía en la tienda Homecenter Rionegro, se identificó la necesidad de comprender a fondo las variables cualitativas que afectan el desempeño del personal encargado de este proceso. Esto es fundamental, ya que forma parte de la cadena de suministros de la compañía y las demoras afectan directamente la eficiencia operativa, el tiempo del ciclo y la calidad del servicio, aspectos que son esenciales para la empresa frente a sus clientes.

La siguiente entrevista tiene como objetivo explorar la experiencia, percepción y desafíos del personal de descargue, lo que nos permitirá identificar oportunidades de mejora que ayuden a construir acciones efectivas para optimizar el proceso.

1. ¿Cómo crees que es el procedimiento actual para el descargue de la mercancía?
2. ¿Cómo te sientes con respecto a las herramientas y equipos para el descargue de la mercancía? ¿Son adecuados?
3. ¿Qué momento del proceso crees que es más eficiente? ¿Por qué?
4. ¿Qué tan claro tienes tus funciones y el impacto que estas generan en la cadena de abastecimiento?
5. ¿Qué cambios o mejoras sugerirías en los procedimientos de descargue actuales?
6. ¿Qué problemas frecuentes encuentras durante el descargue de la mercancía?
7. ¿Crees que es necesario recibir capacitación para desempeñar mejor tu función?

8. ¿Crees que la empresa debería cambiar la forma de enviar la mercancía? ¿De qué manera?

En el apéndice 5 se relacionan las respuestas de la encuesta anterior.

Etapa 3. Mejoras

En esta fase, tras realizar un análisis exhaustivo mediante variables cualitativas y cuantitativas del proceso de descargue y clasificación de la mercancía desde el centro de distribución a la tienda de Homecenter Rionegro, se procede a realizar una identificación de variables críticas más relevantes que afectan el proceso de picking, descargue y clasificación posterior a esto se establecerán acciones de mejora que ayuden a que el proceso sea mucho más eficiente mejorando los tiempos de descargue beneficiando el proceso de reposición de la mercancía en el punto de venta.

Identificación de Variables Críticas.

Teniendo en cuenta la medición realizada anteriormente de cada uno de los operadores de descargues se logra obtener algunas conclusiones sobre cuáles son los factores que afectan directamente el proceso haciendo que este se vuelva cada vez más lento, generando afectaciones tanto al proceso de picking, clasificación y descargue de la mercancía sino que también afecta los demás procesos que se derivan de este como lo son proceso de despachos, proceso de surtido de la mercancía en la tienda para la disposición del cliente.

Los aspectos más relevantes fueron:

- Ausencia de roles operativos claramente definidos para las funciones claves en el proceso de picking, clasificación y descargue, impide una adecuada distribución de la carga de trabajo, generando una falta de uniformidad en el rendimiento operativo.

- Falta de estandarización del volumen de las estibas conformadas por el personal de descargue las estibas no sobrepasan el metro cubico haciendo que salgan mayor número de estibas en la conformación desencadenando más desplazamientos y más desorden en la bodega.
- Se logra observar durante el análisis del flujo de trabajo que se presenta un número muy elevado de desplazamientos desde el contenedor hasta la bodega lo que genera una frecuencia excesiva de movimientos aumentado los tiempos del proceso afectando la productividad del mismo.
- Durante el análisis del flujo del trabajo, se registran periodos de inactividad muy representativos en los que no se llevan a cabo actividades operativas, generando tiempos muertos que afectan la eficiencia del proceso.
- Se identifica falta de estandarización en el proceso actual, lo que ocasiona que este sea muy variable afectando negativamente la eficiencia y consistencia de la ejecución de la tarea, incrementando los tiempos y disminuyendo la satisfacción del cliente.
- Falta de capacitación al personal de descargue para que puedan desempeñar de una mejor manera su función y sean mucho más eficientes.

Acciones de Mejora

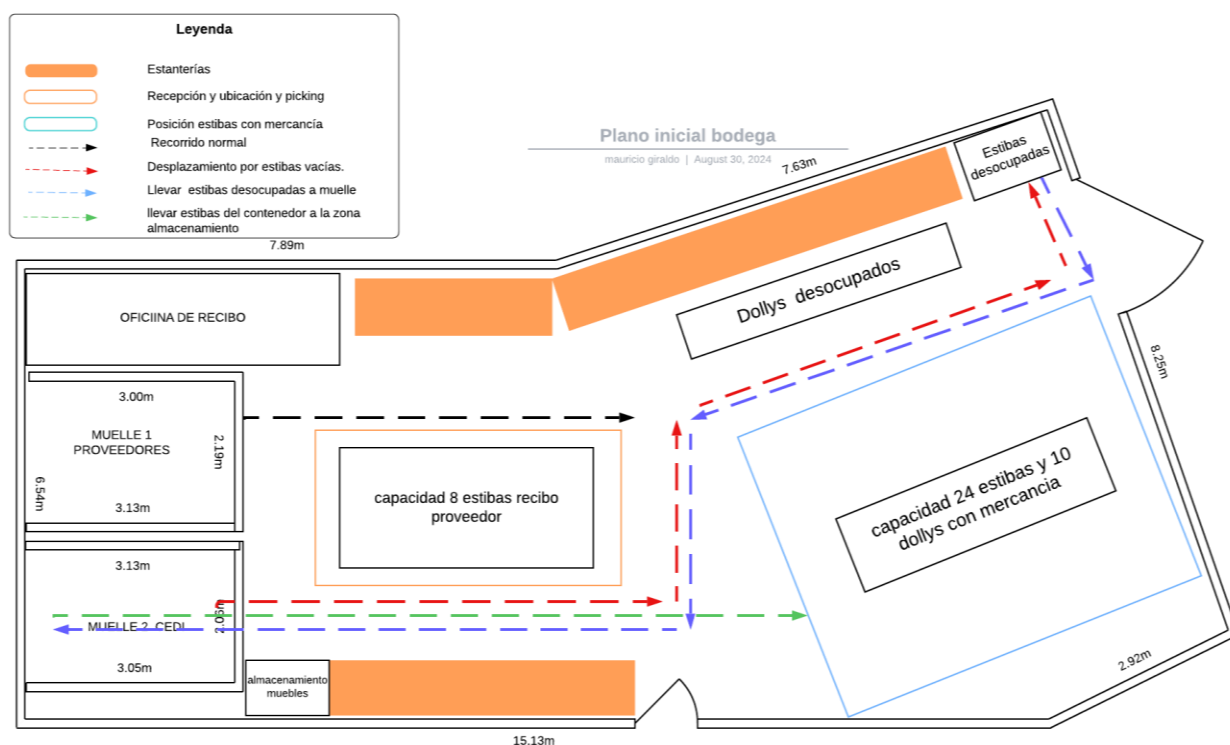
Considerando las variables criticas obtenidas se plantean las siguientes acciones de mejora del proceso actual.

- Establecer un punto de almacenamiento de estibas cerca del muelle de descargue donde se pueden dejar 20 estibas para el inicio del proceso, así como también dejar los dollys en la entrada del muelle con esta

implementación se puede impactar en la reducción del tiempo de descargue disminuyendo 210 metros de recorrido de los operadores impactando un -17% en desplazamientos durante el descargue de un contenedor. A continuación, se relaciona la propuesta del nuevo layout.

Figura 12

Layout actual de la bodega



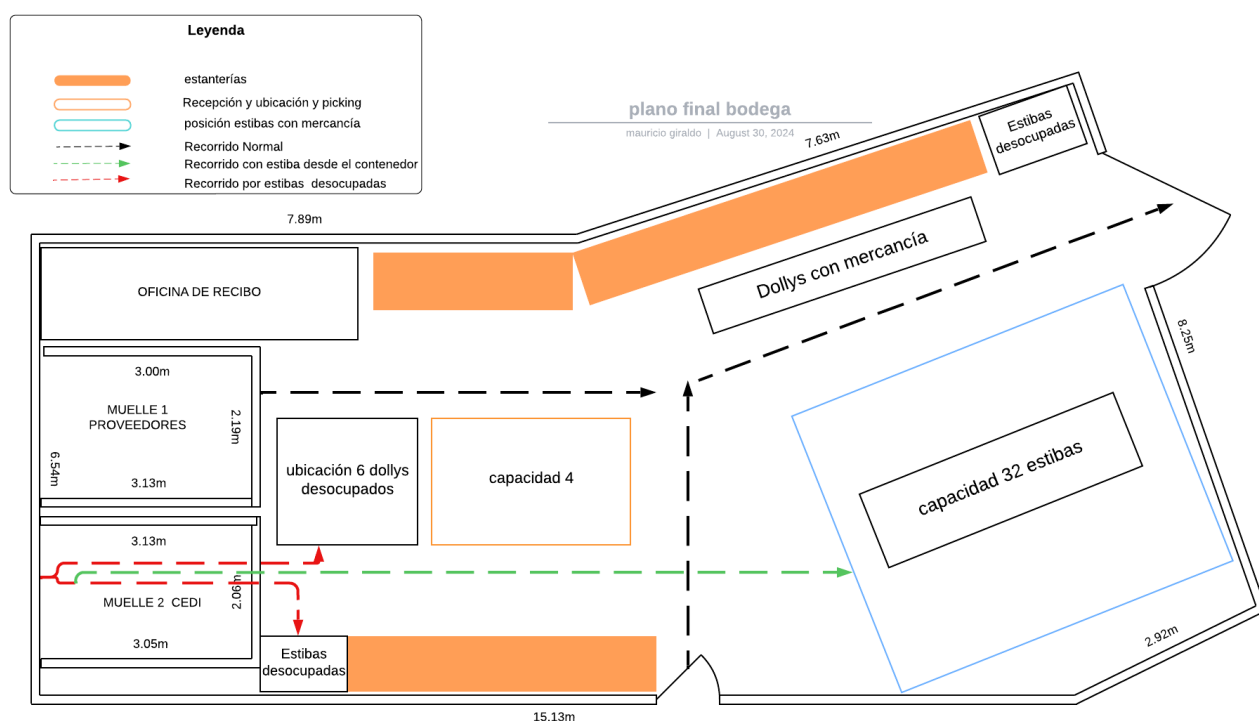
Fuente: elaboración propia

La imagen anterior muestra la distribución de la bodega anterior donde se puede identificar los desplazamientos realizados por los operadores de descargue para poder ir desde el contenedor hasta las estibas desocupadas el cual está representado por unos 30mt hasta la ubicación de las estibas la cual se encuentra a la salida de la bodega a piso de venta, en promedio

se pueden presentar 4 desplazamientos por estibas lo que representaría unos 240 mt afectando la eficiencia del proceso.

Figura 13

Propuesta mejora de layout de la bodega




Fuente: elaboración propia

La imagen anterior muestra la nueva distribución de la bodega, que establece dos puntos de almacenamiento tanto para estibas desocupadas como para dollies en la entrada al muelle 2. Esto permite que los desplazamientos se reduzcan considerablemente, pasando de 240 metros a unos 30 metros. Se debe tener en cuenta que, en promedio, un operador tiene un desplazamiento de 1,229 metros durante la descarga de un contenedor; con la reducción de 210 metros, se logra impactar en una disminución del 17% en la distancia recorrida, pasando de 1,229 metros a 1,019 metros. Adicionalmente, esto impactará positivamente en el orden de la bodega.

- Considerando el análisis de las cargas, en promedio se recibe en un contenedor 43 m³ de mercancía, de los cuales el 60% corresponde a mercancía de múltiples SKU y el 40% a mercancía de volumen. Se debe implementar un estándar de conformación de estibas de 1.9 m³, lo que reduciría significativamente el número de estibas formadas, disminuyendo el desorden en la trastienda y los desplazamientos de los operadores.
- Se implementará una calculadora de planificación de recibo del contenedor, la cual hará mucho más eficiente el proceso, asegurando el cumplimiento de los tiempos de descarga establecidos. Teniendo en cuenta que el tiempo de conformación de una estiba de 1.9 m³ es de 5.95 minutos, esta calculadora busca establecer un tiempo máximo de descarga para cada contenedor según los metros cúbicos que lleguen. Asimismo, se determinará el número de estibas que deben ser conformadas. A continuación, se presenta la calculadora.

Figura 14

Calculadora de planeación en recibo



CALCULADORA DE PLANEAMIENTO RECIBO		
# METROS CUBICOS A RECIBIR	43	
CONFORMACION ESTIBAS		
METROS CÚBICOS DE VOLUMEN	17	40% promedio de mt3 de volumen
METROS CÚBICOS DE MULTI SKU	26	60% promedio de mt3 multisku
# DE ESTIBAS DE VOLUMEN	9	Estibas que deben salir de volumen
# DE ESTIBAS DE MULTI SKU	14	Estibas que deben salir de multi sku
TOTAL ESTIBAS A CONFORMAR	23	Numero de estibas totales que deben ser descargadas.
TIEMPO ESTANDAR CONFORMACION ESTIBA "MIN"	5,95	
# DE Hrs NECESARIAS	2,2	Tiempo total requerido para el descargue del contenedor.

Fuente: elaboración propia

Nota: En la anterior calculadora se observa que, para descargar 43 m³, se deben conformar 23 estibas en total y el tiempo máximo de descargue no debe ser superior a 2.2 horas.

- Actualmente, el proceso no cuenta con una supervisión constante por parte de alguien de la empresa, lo que hace que el personal de descarga realice actividades diferentes al descargue, clasificación y picking de la mercancía, generando tiempos muertos que afectan la eficiencia del proceso. Se sugiere que debe haber una persona que supervise el proceso, corrigiendo de inmediato cualquier desviación dentro del proceso, haciendo que este sea más eficiente y generando beneficios en la cadena de abastecimiento de la tienda.
- Dentro del proyecto hay un análisis importante: al reducir el tiempo de descargue de la mercancía, se puede iniciar el tiempo de surtido hacia el punto de venta mucho antes. Este proceso de surtido se realiza con una cuadrilla de 8 operadores, los cuales son distribuidos por las diferentes áreas. Dentro del análisis se evidencia que la reducción entre el descargue de diferentes tipos de contenedores, es decir, con volúmenes diferentes, es aproximadamente de 1 hora. El costo para el descargue es un costo fijo y no varía por tener más o menos operarios, ni por la reducción del tiempo de descargue. Sin embargo, los verdaderamente beneficiados serían la cuadrilla encargada del surtido en tienda. A esto se le suma la disminución del número de estibas, que se traduce en menos ciclos de surtido, lo que aumenta la eficiencia en sus procesos. Se desea traducir esta eficiencia reflejada en el costo de este personal.

Conclusiones

El presente estudio se centró en estudiar y proponer mejoras al proceso de picking en el área de recibo de productos en la tienda Homecenter de Rionegro, con el objetivo de lograr un surtido más eficiente y optimizado. A través de la observación en campo y el análisis de tiempos y movimientos, se pudieron identificar varias causas que afectan la eficiencia de la operación, desde la organización del espacio hasta los tiempos improductivos en el proceso de descarga y clasificación de mercancía.

La falta de roles claramente definidos en las funciones de descargue y picking afecta negativamente la distribución de tareas y carga de trabajo. Esto crea una inestabilidad en el desempeño de los operarios, produciendo ineficiencia en el proceso que impacta tanto la productividad como la calidad del trabajo. Establecer roles específicos mejoraría la eficiencia y reduciría los tiempos muertos.

El hecho de que las estibas no alcancen un volumen estándar de 1.9 m³ genera un incremento en el número de estibas formadas y, por consiguiente, un aumento en los desplazamientos dentro de la bodega. Esto contribuye al desorden y a la saturación de las áreas de almacenamiento temporal. Implementar un estándar de conformación de estibas ayudaría a reducir el desorden y mejorar la eficiencia en el flujo de mercancías.

Uno de los principales hallazgos fue la identificación de tiempos de espera y recorridos innecesarios, los cuales representan un 27% del tiempo total de la operación. Esto muestra la importancia de la estandarización del proceso y de una mejor supervisión para reducir demoras no justificadas y aumentar el tiempo dedicado a la clasificación efectiva de la mercancía. Asimismo, se encontró que el 31% del tiempo se destina a transportes dentro del área de trabajo, lo cual provoca fatiga en los operarios y reduce la productividad general.

La herramienta del cursograma permitió segregar el proceso en sus actividades necesarias, lo que facilitó la identificación de cuellos de botella. Además, los tiempos observados mostraron una considerable variabilidad entre los diferentes operarios, lo que resalta la importancia de implementar un sistema de capacitación y estandarización que permita igualar el rendimiento entre los miembros del equipo.

La ausencia de procedimientos estandarizados en el proceso actual crea variabilidad en los tiempos de operación y resultados inconsistentes, afectando tanto la eficiencia como la calidad del proceso. La implementación de una calculadora de planificación para el recibo del contenedor permitiría ajustar los tiempos de descargue y establecer metas claras, lo cual reducirá la incertidumbre operativa.

El proceso de picking puede mejorarse mediante una reorganización del espacio de trabajo, una reducción de las esperas y una optimización de los recorridos. Esto permitirá no solo una mejora en la eficiencia del surtido de mercancía, sino también una reducción de la fatiga de los operarios.

Finalmente, este trabajo deja abiertas nuevas líneas de investigación, como la implementación de tecnologías de automatización en el proceso de clasificación, la reorganización espacial del almacén y el análisis del impacto de estas mejoras en la experiencia del cliente y la eficiencia del surtido a largo plazo. Estos aspectos son fundamentales para seguir optimizando la cadena de suministros en Homecenter y otras empresas del sector retail.

Recomendaciones

Establecer roles bien definidos para cada operario involucrado en el proceso de descargue, clasificación y picking. Cada rol debe ser asignado con base en las competencias y necesidades del proceso, lo que permitirá una asignación equitativa de las actividades y una mejora en la productividad. Esto reduciría la variabilidad en el rendimiento de los operarios, mayor uniformidad en los tiempos de operación y reducción de los tiempos muertos.

Implementar un estándar en el tamaño de las estibas, para asegurar una mayor eficiencia en el proceso de conformación y transporte de las mismas. Establecer esta norma reducirá la cantidad de estibas formadas y los desplazamientos innecesarios dentro de la bodega.

Reordenar el layout de la bodega, los puntos donde van las estibas y dollis deben de ir más cerca del muelle de descargue. Esto reducirá significativamente los desplazamientos que los operarios realizan al trasladar estibas vacías, logrando una reducción de aproximadamente un 17% en la distancia recorrida.

Implementar un programa de capacitación para los operarios de descargue. Esto debería incluir formación en el manejo de las estibas, uso adecuado de herramientas como los dollis y técnicas de optimización de tiempos.

Desarrollar una calculadora de planeación del recibo del contenedor para estimar el tiempo de descargue y el número de estibas a conformar según el volumen de mercancía recibido. Esta herramienta permitirá optimizar la carga de trabajo y establecer tiempos claros para cada operación.

Definir indicadores de desempeño clave para evaluar la eficiencia del proceso, tales como el número de estibas conformadas por hora, tiempos de desplazamiento, tiempos muertos y porcentaje de cumplimiento de tiempos de descargue.

Referencias

- Ángeles, M. (2017). Propuesta de una metodología de Lean Logistics para ser aplicada en los procesos de operadores logísticos en cadenas de suministros en Colombia. Universidad de La Sabana. Recuperado de <https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/31537/M%c3%b3nica%20Alejandra%20Angeles%20Gil%20%28Tesis%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arroyo, R. (2016). Problemas en la gestión de la cadena de suministros en las Pymes de la construcción: Una revisión de la Literatura. Universidad de Valencia. Recuperado de https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/69166/Arroyo%20P%20C3%A9rez%20Ra%20BAI_Problemas%20en%20la%20gesti%C3%B3n%20de%20la%20cadena%20de%20suministro%20en%20las%20pymes%20de%20la%20construcci%C3%B3n..._Memoria.pdf?sequence=4
- Ballou, R. H. (2004). Logística: Administración de la cadena de suministro. Pearson Educación de México.
- Bastos, A. I. (2007). Distribución Logística y comercial. Gesbiblo.
- Bowersox, D., Closs, D., & Cooper, M. (2007). Administración y logística. McGraw-Hill.
- Castellanos, M., Sánchez Torres, E., Ríos Monsalve, J., Barrera Herrera, A., Erazo Paz, L., Marroquín Meneses, E., Muskus Salazar, M., Salinas, D., & Suárez Escobar, M. (2020). Manual APA 7.0. UNAD.
- Cevikcan, E., & Kilic, H. S. (2016). Enfoque de calificación de tempo utilizando un sistema basado en reglas difusas y el método de Westinghouse para la evaluación del tiempo normal. Revista Internacional de Ingeniería Industrial, Scopus. UNAD. <https://unad.edu.co>

- Christopher, M. (2016). *Logistics & supply chain management* (5th ed.). Financial Times/Prentice Hall.
- Christopher, M. (2016). *Logística y Gestión de la Cadena de Suministro*. McGraw-Hill.
- DANE. (2023). Encuesta Mensual de Comercio (EMC). Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-interno/encuesta-mensual-de-comercio-emc>
- Díaz, B., & Pérez, D. (2012). Optimización de los niveles de inventario en una cadena de suministro. *Rev. Ingeniería Industrial*, 33(2), 126–132. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/3604/360433580004.pdf>
- Díaz, C. (2017). *Gestión de la Cadena de Abastecimiento*. Fundación Universitaria Área Andina. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/326426087.pdf>
- García Criollo, R. (2005). *Estudio del trabajo: Ingeniería de métodos y medición del trabajo* (2ª ed.). McGraw-Hill.
- Groover, M. P. (2007). *Work systems and the methods, measurement, and management of work*. Pearson Prentice Hall.
- Hernández, J. (2020). Análisis del sector retail en Colombia: Crecimiento, desafíos y perspectivas. *Revista de Economía y Negocios*, 15(2), 87-101.
- Homcenter-Sodimac. (2019). Reporte de sostenibilidad. Recuperado de <https://www.homecenter.com.co/static/landing/footer/mashomecenter/rs/doc/REPORTE-DE-SOSTENIBILIDAD-2019-SODIMAC.pdf>
- La Opinión. (2023). El sector retail se transforma para mejorar la experiencia con herramientas tecnológicas. Recuperado de <https://www.laopinion.com.co/empresas/el-sector-retail-se-transforma-para-mejorar-la-experiencia-con-herramientas-tecnologicas>

- Liu, P., Wu, Y., & Xu, N. (2022). Assigning SKUs to multiple automated-picking areas over multiple periods. Un método eficaz de dosificación basado en el algoritmo de colonias de abejas artificiales para la preparación de pedidos. IEEE Conference Publication. Recuperado de <https://unad.edu.co>
- Manrique Nugent, M. A. L., Teves Quispe, J., Taco Llave, A. M., & Flores Morales, J. A. (2019). Gestión de cadena de suministro: una mirada desde la perspectiva teórica. *Revista Venezolana de Gerencia*, 24(88), 1136-1146. Recuperado de <https://www.redalyc.org/journal/290/29062051009/html>
- Maynard, H. B. (2001). *Industrial engineering handbook* (5th ed.). McGraw-Hill.
- Mesa, J., & Carreño, D. (2020). Metodología para aplicar Lean en la gestión de la cadena de suministro. *Revista Espacios*, 41(15). Recuperado de <https://www.revistaespacios.com/a20v41n15/a20v41n15p30.pdf>
- Montoya Restrepo, C. (2023). *Fundamentos de ingeniería industrial*. Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/84710/9789585053434.pdf?sequence=2>
- Niebel, B., & Freivalds, A. (2008). *Methods, standards, and work design* (12th ed.). McGraw-Hill.
- Niebel, B., Freivalds, A., & Andrade, C. (2017). *Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo* (11a ed.). McGraw-Hill.
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (1992). *Introduction to work study* (4th ed.). International Labour Office.

- Petersen, C. G., & Aase, G. (2004). Una comparación de las políticas de picking, almacenamiento y enrutamiento en la preparación manual de pedidos. ScienceDirect. Recuperado de <https://unad.edu.co>
- Rocha Medina, L. B., et al. (2020). Gestión empresarial de la cadena de suministro. Bogotá: Ediciones de la U.
- Romero, T. N., & Delmotte, A. (2024). El modelo de competencias globales de Westinghouse: Un programa de gestión del conocimiento de última generación. Ingeniería y diseño nuclear. UNAD. Recuperado de <https://unad.edu.co>
- Serrano, M. J. (2014). Logística de Almacenamiento. Paraninfo.
- Vargas H., Muratalla, G., & Jiménez, M. (2016). Lean Manufacturing ¿una herramienta de mejora de un sistema de producción? Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias, 17, 153-174. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/2150/215049679011.pdf>
- Westinghouse Electric Corporation. (1952). Time study and motion economy. Westinghouse Electric Corporation.
- Winkelhaus, S., Zhang, M., & Grosse, E. H. (2022). Preparación de pedidos híbrida: Un modelo de simulación de un sistema conjunto de preparación de pedidos manual y autónomo. IEEE Xplore. Recuperado de <https://unad.edu.co>
- Zhang, J., Duque, J. C., Cuellar, M., & Cogollo, J. M. (2019). Slotting y picking: una revisión de metodologías y tendencias. Recuperado de https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-33052020000300514&script=sci_arttext

Apéndices

Apéndice 1

Análisis de campo de la carga CS00611976

FAMILIA	TIPO	T. INICIO	T. FINAL	DIF	ALTURA	TAMANO ESTIBA MT3	MT3 TOTAL
STS	Estiba	7:06	7:10	0:04	0.9	2.4	2.16
STS	Estiba	7:08	7:11	0:03	1	1.2	1.2
STS	Estiba	7:09	7:20	0:11	1.5	1.2	1.8
STS	Estiba	7:11	7:19	0:08	1.6	2.4	3.84
Plomería	Estiba	7:15	7:23	0:08	0.8	1.2	0.96
Menaje	Dolly	7:16	8:00	0:44	0.9	0.84	0.75
Baños	Estiba	7:18	7:24	0:06	0.6	1.2	0.72
Plomería	Estiba	7:18	7:22	0:04	0.3	1.2	0.36
Muebles	Estiba	7:22	7:30	0:08	1	1.2	1.2
Muebles	Estiba	7:22	7:28	0:06	0.3	1.2	0.36
Muebles	Estiba	7:24	7:32	0:08	1.5	1.2	1.8
Decoración	Estiba	7:24	7:33	0:02	0.54	1.2	0.6
Pisos	Estiba	7:31	7:33	0:02	0.3	1.2	0.36
Iluminación	Dolly	7:33	8:34	1:01	0.7	0.84	0.58
Menaje	Estiba	7:34	7:40	0:06	0.8	1.2	0.96
Herramientas	Estiba	7:39	7:43	0:04	1	1.2	1.2
Ferretería	Estiba	7:43	7:50	0:07	1.3	1.2	1.56
Aire libre	Estiba	7:48	9:10	1:22	0.6	1.2	0.72
Organizadores	Estiba	7:52	8:12	0:20	0.9	1.2	1.08
Herramientas	Estiba	7:54	8:42	0:48	1.1	1.2	1.32
Menaje	Dolly	8:01	9:10	1:09	0.65	0.84	0.54
Decoración	Dolly	8:04	8:09	0:05	0.8	0.84	0.67
Aseo	Estiba	8:13	8:19	0:06	1.2	1.2	1.44

Muebles	Estiba	8:14	8:29	0:15	0.8	1.2	0.96
Ferretería	Estiba	8:22	8:36	0:14	0.5	1.2	0.6
Muebles	Estiba	8:23	8:30	0:07	0.9	1.2	1.08
Jardín	Estiba	8:31	8:33	0:02	0.8	1.2	0.96
Total							29.80

Nota. Este apéndice presenta un análisis detallado de las operaciones de carga correspondientes a la carga CS00611976. Se muestran los datos sobre las diferentes familias de productos, tipo de manipulación (estiba o dolly), tiempos de inicio y finalización de cada operación, la diferencia de tiempo en minutos, la altura de la carga y el tamaño de la estiba o dolly en metros cúbicos (MT3). *Fuente:* Elaboración propia

Apéndice 2

Análisis de campo de la carga CS00612192

FAMILIA	TIPO	T. INICIO	T. FINAL	DIF	ALTURA	TAMANO	MT3
						ESTIBA	TOTAL
						MT3	
STS	Estiba	6:59	7:04	0:05	1	2.4	2.4
STS	Estiba	7:01	7:04	0:03	1.3	1.2	1.56
STS	Estiba	7:03	7:05	0:02	0.4	1.2	0.48
Electrohogar	Estiba	7:04	7:06	0:02	0.9	1.2	1.08
Organizadores	Estiba	7:06	7:21	0:15	0.7	2.4	1.68
Electrohogar	Estiba	7:07	7:11	0:04	0.8	1.2	0.96
Jardín y org.	Estiba	7:09	7:19	0:10	0.85	2.4	2.04
Plomería y byc	Estiba	7:18	7:29	0:11	0.8	1.2	0.96
Muebles	Estiba	7:20	7:27	0:07	1.1	1.2	1.32
Electrohogar	Estiba	7:23	7:29	0:06	0.8	1.2	0.96

Autos	Estiba	7:24	7:30	0:06	0.9	1.2	1.08
Herramientas	Estiba	7:27	7:32	0:05	0.8	1.2	0.96
Muebles	Estiba	7:31	7:33	0:02	0.6	1.2	0.72
Obra gruesa	Estiba	7:32	7:37	0:05	1.2	1.2	1.44
Menaje	Estiba	7:33	7:58	0:25	0.7	1.2	0.84
Jardín	Estiba	7:34	7:41	0:07	0.7	1.2	0.84
Organizadores	Estiba	7:36	8:04	0:28	0.9	1.2	1.08
Ferreteria	Estiba	7:39	8:32	0:53	1.0	1.2	1.20
Herramientas	Estiba	7:38	7:59	0:21	0.7	1.2	0.84
Baños	Estiba	7:57	8:01	0:04	0.6	1.2	0.72
Baños	Estiba	7:54	8:04	0:10	0.6	1.2	0.72
Aseo	Estiba	8:05	8:08	0:03	1.1	1.2	1.32
Iluminación	Dolly	8:04	8:30	0:26	0.4	0.84	0.33
Obra gruesa	Estiba	8:05	8:09	0:04	1.0	1.2	1.20
Plomería y byc	Estiba	8:06	8:33	0:27	0.7	1.2	0.84
Menaje	Estiba	8:11	8:34	0:23	0.8	1.2	0.96
Muebles	Estiba	8:12	8:29	0:17	1.0	1.2	1.20
Herramientas	Dolly	8:14	8:31	0:17	0.5	0.84	0.42
Baños	Estiba	8:15	8:32	0:17	0.9	1.2	1.08
Decoración	Estiba	8:30	8:34	0:04	0.6	1.2	0.72
Jardín	Estiba	8:35	8:37	0:02	0.8	1.2	0.96
Aseo	Estiba	8:36	8:38	0:02	0.8	1.2	0.96
Ferreteria	Estiba	8:37	8:39	0:02	0.3	1.2	0.36
Pinturas	Estiba	8:38	8:44	0:06	0.4	1.2	0.48

Nota. Este apéndice presenta un análisis detallado de las operaciones de carga correspondientes a la carga CS00612192. Se muestran los datos sobre las diferentes familias de productos, tipo de manipulación (estiba o dolly), tiempos de inicio y finalización de cada operación, la diferencia de

tiempo en minutos, la altura de la carga y el tamaño de la estiba o dolly en metros cúbicos

(MT3). Fuente: Elaboración propia

Apéndice 3

Análisis de campo de la carga CS00612586

FAMILIA	TIPO	T. INICIO	T. FINAL	DIF	ALTURA	TAMANO	MT3
						ESTIBA MT3	TOTAL
STS	estiba	6:56	6:58	0:02	1,1	2,40	2,64
STS	estiba	6:58	6:59	0:01	1,1	2,40	2,64
Aseo	estiba	7:00	7:01	0:01	0,9	1,20	1,08
Puertas	estiba	7:00	7:01	0:01	0,7	1,20	0,84
Aseo	estiba	7:02	7:03	0:01	0,8	1,20	0,96
Electrohogar	estiba	7:05	7:06	0:01	0,8	1,20	0,96
Aseo-autos-	estiba	7:05	7:06	0:01	0,5	1,20	0,6
Plomería							
Puertas-patio	estiba	7:06	7:07	0:01	0,5	1,20	0,6
Herramientas	estiba	7:13	7:14	0:01	0,2	1,20	0,24
Iluminación	estiba	7:13	7:14	0:01	0,2	1,20	0,24
Plomería	estiba	7:13	7:14	0:01	0,3	1,20	0,36
Muebles-menaje	estiba	7:13	7:14	0:01	0,4	1,20	0,48
Muebles	estiba	7:17	7:18	0:01	0,4	1,20	0,48
Aire libre	estiba	7:17	7:18	0:01	0,3	1,20	0,36
Menaje	estiba	7:17	7:18	0:01	0,3	1,20	0,36
Iluminación	estiba	7:17	7:18	0:01	0,2	1,20	0,24
Jardín-airelbre	estiba	7:19	7:20	0:01	1,2	1,20	1,44
Menaje-	estiba	7:29	7:30	0:01	0,6	1,20	0,72
iluminación							

Baños	estiba	7:29	7:30	0:01	0,4	1,20	0,48
Organizadores	estiba	7:31	7:32	0:01	1,2	1,20	1,44
Iluminación	estiba	7:35	7:41	0:06	0,3	1,20	0,36
Baños	estiba	7:35	7:44	0:09	0,3	1,20	0,36
Ferretería	estiba	7:35	7:41	0:06	0,2	1,20	0,24
Organizadores	estiba	7:35	7:44	0:09	0,4	1,20	0,48
Electrohogar	estiba	7:45	8:03	0:18	0,3	1,20	0,36
Muebles	estiba	7:45	8:00	0:15	0,2	1,20	0,24
Organizadores	estiba	7:45	7:55	0:10	0,2	1,20	0,24
Baños-pinturas	estiba	7:49	8:18	0:29	0,4	1,20	0,48
Aseo-iluminación	Estiba	7:50	8:13	0:23	0,4	1,20	0,48
Ferretería	Estiba	7:51	8:10	0:11	0,5	1,20	0,6
Herramientas- plomaría	Estiba	7:51	8:02	0:13	0,3	1,20	0,36
Iluminación	Estiba	7:51	8:00	0:15	0,3	1,20	0,36
Muebles -menaje	Estiba	7:51	8:01	0:35	0,3	1,20	0,36
Muebles	Estiba	7:52	8:04	0:14	1,1	1,20	1,32
Pinturas	Estiba	8:05	8:06	0:21	0,8	1,20	0,96
Aseo-decoración	Dolli	8:17	8:26	0:05	0,4	0,84	0,33
Decoración	Estiba	7:17	8:23	1:18	0,3	1,20	0,36
Jardín	Estiba	8:21	8:22	0:11	1,2	1,20	1,44
Patio	Estiba	8:22	8:35	0:12	0,4	1,20	0,48
Muebles	Estiba	8:24	8:32	0:08	0,4	1,20	0,48
Pinturas-baños	Estiba	8:28	8:34	0:06	0,4	1,20	0,48
Muebles- Decoración	Estiba	8:36	8:37	0:01	0,5	1,20	0,6

Nota. Este apéndice presenta un análisis detallado de las operaciones de carga correspondientes a la carga CS00612586. Se muestran los datos sobre las diferentes familias de productos, tipo de

manipulación (estiba o dolly), tiempos de inicio y finalización de cada operación, la diferencia de tiempo en minutos, la altura de la carga y el tamaño de la estiba o dolly en metros cúbicos

(MT3). *Fuente:* Elaboración propia

Apéndice 4

Análisis de campo de la carga CS00612798

FAMILIA	TIPO	T. INICIO	T. FINAL	DIF	ALTURA	TAMANO	MT3
						ESTIBA	TOTAL
						MT3	
STS	Estiba	7:06	7:10	0:04	0.9	2.4	2.16
STS	Estiba	7:08	7:11	0:03	1.0	1.2	1.2
STS	Estiba	7:09	7:20	0:11	1.5	1.2	1.8
STS	Estiba	7:11	7:19	0:08	1.6	2.4	3.84
Plomería	Estiba	7:15	7:23	0:08	0.8	1.2	0.96
Menaje	Dolly	7:16	8:00	0:44	0.9	0.84	0.75
Baños	Estiba	7:18	7:24	0:06	0.6	1.2	0.72
Plomería	Estiba	7:18	7:22	0:04	0.3	1.2	0.36
Organizadores	Estiba	7:22	7:30	0:08	1.0	1.2	1.20
Muebles	Estiba	7:22	7:28	0:06	0.3	1.2	0.36
Muebles	Estiba	7:24	7:32	0:08	1.5	1.2	1.80
Decoaración	Estiba	7:31	7:33	0:02	0.5	1.2	0.60
Pisos	Estiba	7:31	7:33	0:02	0.3	1.2	0.36
Iluminación	Dolly	7:33	8:34	1:01	0.7	0.84	0.58
Menaje	Estiba	7:34	7:40	0:06	0.8	1.2	0.96
Herramientas	Estiba	7:39	7:43	0:04	1.0	1.2	1.20
Ferretería	Estiba	7:43	7:50	0:07	1.3	1.2	1.56
Aire libre	Estiba	7:48	9:10	1:22	0.6	1.2	0.72

Organizadores	Estiba	7:52	8:12	0:20	0.9	1.2	1.08
Herramientas	Estiba	7:54	8:42	0:48	1.1	1.2	1.32
Menaje	Dolly	8:01	9:10	1:09	0.65	0.84	0.54
Decoración	Dolly	8:04	8:09	0:05	0.8	0.84	0.67
Aseo	Estiba	8:13	8:19	0:06	1.2	1.2	1.44
Organizadores	Estiba	8:14	8:29	0:15	0.8	1.2	0.96
Ferretería	Estiba	8:22	8:36	0:14	0.5	1.2	0.60
Muebles	Estiba	8:23	8:30	0:07	0.9	1.2	1.08
Jardín	Estiba	8:31	8:33	0:02	0.8	1.2	0.96

Nota. Este apéndice presenta un análisis detallado de las operaciones de carga correspondientes a la carga CS00612798. Se muestran los datos sobre las diferentes familias de productos, tipo de manipulación (estiba o dolly), tiempos de inicio y finalización de cada operación, la diferencia de tiempo en minutos, la altura de la carga y el tamaño de la estiba o dolly en metros cúbicos

(MT3). *Fuente:* Elaboración propia

Apéndice 5

Tabla de respuesta de la encuesta

ITEM	PREGUNTAS	ENCUESTADOS		
		ANTONIO ROJAS	JUAN DAVID SANTA	GUSTAVO SANTA
1	¿Como crees que es el procedimiento actual para el descargue de la mercancía?	El proceso de descargue es bueno la oportunidad está el	Se evidencia mucho desorden en la bodega y en el contenedor el	Mucho desorden dentro de la bodega lo que retrasa el

		desorden de la mercancía y del área de recibo.	cual afecta los tiempos.	descargue de la mercancía.
2	¿Como se siente con respecto a las herramientas y equipos para el descargue de la mercancía? ¿son adecuados?	Las herramientas son adecuadas si es importante hacer mantenimiento más de seguido.	Son adecuados para la función a realizar.	Son adecuadas.
3	¿Qué momento del proceso crees que es más eficiente? ¿Por qué?	La parte más eficiente del descargue es cuando se descarga la mercancía de STS.	Cuando se descarga lo que viene para el area de despachos.	Al inicio del contenedor.
4	¿Qué tan claro tienes tus funciones y el impacto que estas	Si.	Se que mis funciones son muy	Se que con mi trabajo

	generan a la cadena de abastecimiento?		importantes para que se tenga un proceso más fluido.	contribuyo al orden.
5	¿Qué cambios o mejoras sugerirías en los procedimientos de descargue actuales?	Descargar más temprano, tener la bodega desocupada.	Garantizar al inicio de la jornada la bodega desocupada y ordenada, adicional tener las estibas y dollys cerca al muelle.	Tener la bodega dispuesta para el descargue de la mercancía, así como mantener estibas y dollys organizados.
6	¿Qué problemas frecuentes encuentras durante el descargue de la mercancía?	espacio para descargar.	desorden en la bodega y en el contenedor.	Desorden en toda la bodega.
7	¿Crees que es necesario una capacitación para que puedas desempeñar mejor la función?	Si es necesario para poder realizar una	Si, fuera bueno comprender y entender más a	Necesario para hacer mejor mi trabajo.

		mejor clasificación.	profundidad las diferentes familias y sectores de la tienda para hacer un mejor picking.	
8	¿Crees que la empresa debería cambiar la forma de enviar la mercancía? ¿De qué manera?	Si creo, la mercancía debería llegar separada, etiquetada, bien arrumada.	Si, separar de la mejor manera la mercancía para que ayude a la eficiencia del descargue.	Que toda la mercancía llegue estibada para que el descargue sea más rápido.

Nota. muestra las respuestas de tres operarios clave involucrados en el proceso de descargue de mercancía, detallando sus percepciones, sugerencias y problemas identificados en el trabajo actual. *Fuente:* Elaboracion propia.

Anexos.

*Anexo 1**Suplementos constantes y variables de la OIT*

1. SUPLEMENTOS CONSTANTES		Hombres	Mujeres			Hombres	Mujeres
A. Suplemento por necesidades personales		5	7				
B. Suplemento base por fatiga		4	4				
2. SUPLEMENTOS VARIABLES		Hombres	Mujeres			Hombres	Mujeres
A. Suplemento por trabajar de pie		2	4	4			45
B. Suplemento por postura anormal				2			100
	Ligeramente incómoda	0	1				
	incómoda (inclinado)	2	3				
	Muy incómoda (echado, estirado)	7	7				
C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar)							
	Peso levantado [kg]						
	2,5	0	1				
	5	1	2				
	10	3	4				
	25	9	20				
	35,5	22	máx				
D. Mala iluminación							
	Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0				
	Bastante por debajo	2	2				
	Absolutamente insuficiente	5	5				
E. Condiciones atmosféricas							
	Índice de enfriamiento Kata						
	16		0				
	8		10				
				F. Concentración intensa			
				Trabajos de cierta precisión	0	0	
				Trabajos precisos o fatigosos	2	2	
				Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5	
				G. Ruido			
				Continuo	0	0	
				Intermitente y fuerte	2	2	
				Intermitente y muy fuerte	5	5	
				Estridente y fuerte			
				H. Tensión mental			
				Proceso bastante complejo	1	1	
				Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4	4	
				Muy complejo	8	8	
				I. Monotonía			
				Trabajo algo monótono	0	0	
				Trabajo bastante monótono	1	1	
				Trabajo muy monótono	4	4	
				J. Tedio			
				Trabajo algo aburrido	0	0	
				Trabajo bastante aburrido	2	1	
				Trabajo muy aburrido	5	2	

Fuente: *Introduction to work study (4th ed.)*, 1992

