

**ANÁLISIS DE LOS MÉTODOS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL
DE LOS EQUIPOS DE MOVILIZACIÓN DE CARGA EN
LAS PYMES DEL SECTOR TEXTIL EN MEDELLÍN**

JULIANA BUSTAMANTE GOMEZ

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO
FACULTAD DE PRODUCCIÓN Y DISEÑO
MEDELLÍN
2025-1**

**ANÁLISIS DE LOS MÉTODOS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL
DE LOS EQUIPOS DE MOVILIZACIÓN DE CARGA EN
LAS PYMES DEL SECTOR TEXTIL EN MEDELLÍN**

JULIANA BUSTAMANTE GOMEZ

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN
PRODUCCIÓN INDUSTRIAL**

ASESOR

OSWALDO DAVID FIGUEROA DUARTE

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO
FACULTAD DE PRODUCCIÓN Y DISEÑO
TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL
2025-1**

CONTENIDO

GLOSARIO	5
RESUMEN	6
ABSTRACT.....	7
INTRODUCCIÓN	8
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
1.1. Descripción del problema	9
1.2. Pregunta Problematicadora	11
1.3. Objetivos de Investigación.....	11
1.3.1. Objetivo General	11
1.3.2. Objetivos Específicos.....	¡Error! Marcador no definido.
1.4. Justificación	12
2. ANTECEDENTES	14
3. MARCO TEÓRICO.....	17
3.1. Contexto del sector textil y los procesos logísticos en Medellín	18
3.1.1 Características estructurales de las Pymes textiles	18
3.1.2. Control manual y automático.....	19
3.1.3. Retos operativos y logísticos	20
3.2. Fundamentos técnicos de la movilización de carga.....	20
3.2.1. Concepto y objetivos de la movilización de carga.....	21
3.2.2. Tipos de equipos de movilización de carga	21
3.2.3. Principios de eficiencia logística en la movilización de carga	23
3.2.3.1 Mínima manipulación	24
3.2.3.2. Menor esfuerzo físico	24
3.2.3.3 Riesgos operativos en la movilización.....	25
3.3 Métodos de seguimiento y control.....	25
3.4 Mantenimiento de equipos de carga	26
3.4.1 Costos de movilización de carga.....	26
3.5 Impacto en la cadena de suministro	26
3.6 Marco de contexto.....	27
3.7. Marco Conceptual.....	27
4. DISEÑO METODOLÓGICO.....	28
4.1 Tipo de investigación.....	28
4.1.1 Enfoque	28
4.1.2 Alcance	28
4.1.3 Naturaleza del Proyecto	28
4.2 Fuentes, técnicas e instrumentos.....	29
4.3 Fases metodológicas	30
4.4 Cronograma de investigación	31
5. HERRAMIENTA METODOLÓGICA PARA EL DIAGNÓSTICO	32

5.1 Caracterización y Diagnóstico Inicial.....	32
5.2 Resultados Preliminares.....	34
6. DISEÑO DE UN PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL PARA LOS EQUIPOS DE MOVILIZACIÓN DE CARGA.....	38
6.1 Alcance	38
6.2 Establecimiento de indicadores de seguimiento	39
6.3.1 Tipología de los indicadores	40
6.3.1.1 Indicadores Cuantitativos.....	40
6.3.1.2 Indicadores Cualitativos.....	40
6.3.1.3 Indicadores de rendimiento de equipos.....	41
6.3.1.4 Herramientas de seguimiento.....	41
6.3.1.4.1 Sensores IoT.....	41
6.3.1.4.2 Bitácoras digitales.....	42
6.3.1.4.3 Inspecciones digitales	42
6.3.1.4.4 Paneles visuales y sistemas de alerta	42
6.4 Metodología	43
6.4.1 Matriz de programación y seguimiento de actividades operativas	43
6.4.1.1 Revisión operativa de los equipos.....	44
6.4.1.2 Control de actividades de los equipos.....	44
6.4.1.3 Equipos incluidos.....	45
6.5 Sistema de mantenimiento técnico programado	46
6.5.1 Tipos de mantenimiento.....	46
6.5.1.1 Mantenimiento correctivo.....	47
6.5.1.2 Mantenimiento Preventivo.....	47
6.5.2 Inventario técnico de equipos	48
7. RECOMENDACIONES	48
8. CONCLUSIONES	49
9. ANEXOS	51
10. BIBLIOGRAFÍA	53

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1 Montacargas	21
Ilustración 2 Apilador.....	22
Ilustración 3 Estibador manual	22
Ilustración 4 Estibador eléctrico.....	23
Ilustración 5 Sector Económico	35
Ilustración 6 Tamaño de la empresa	35
Ilustración 7 Antigüedad de los equipos	35
Ilustración 8 Equipos de movilización	35
Ilustración 9 Capacidad de equipos de 1-3 T	35
Ilustración 10 Capacidad de los equipos 100-500 kg.....	35
Ilustración 11 Control del uso de los equipos.....	36
Ilustración 12 Frecuencia de uso	36
Ilustración 13 Frecuencia de mantenimiento	36
Ilustración 14 Mantenimiento.....	36
Ilustración 15 Seguimiento y control de los equipos.....	37
Ilustración 17 Mejoras para el uso y control.....	37
Ilustración 16 Problemas más frecuentes	37

Lista de tablas

Tabla 1 Objetivos del proyecto y sus respectivas fuentes, técnicas e instrumentos	29
Tabla 2 Desglose metodológico por fases y objetivos del proyecto	30
Tabla 3 Plan temporal de ejecución metodológica del proyecto	31

GLOSARIO

Apiladores: Según *Eduardo Rivera (2021)* “los apiladores eléctricos y manuales son fundamentales para optimizar la organización de mercancías en almacenes modernos, ya que permiten una mejor gestión del espacio y facilitan las operaciones logísticas.”

Pyme: Según *blog HubSpot. (2024)* “Una pyme es un negocio que puede o no estar jurídicamente constituido como empresa; cuenta con un número reducido de empleados y un volumen de facturación moderado.”

Movilización: Según *Ramírez Torres (2020)* “la movilización de bienes en el sector manufacturero no solo depende de sistemas logísticos eficientes que reduzcan los tiempos de desplazamiento, sino también de una adecuada coordinación entre las distintas etapas de la cadena de suministro.”

Carga: Según *Vega Morales (2019)* “Un manejo adecuado de la carga implica considerar factores de peso, volumen y seguridad ya que al utilizar equipos especializados se pueden evitar daños durante el transporte.”

Maquinaria: Según *Jonathan Llamas (2020)* “La maquinaria es considerada a nivel contable como el conjunto de bienes tangibles que se dedican a la producción, a una actividad o utilidad en concreto. Por tanto, es un activo que pertenece al subgrupo de activo no corriente y por ende, se pretende que su vida útil sea de larga duración.”

Logística: Según *Andrés Sevilla (Actualizado 2024)*. “Cuando hablamos de logística hacemos referencia al transporte y almacenaje de mercancías. Por tanto, son todas las operaciones realizadas para que un producto salga de donde se obtienen las materias primas, pase por el lugar de producción y llegue al consumidor final.”

Mantenimiento: Según *Guillermo Westreicher. (2024)*. “El mantenimiento es el proceso necesario para que un elemento o unidad de producción continúe funcionando con un rendimiento óptimo.”

RESUMEN

Este proyecto tiene como objetivo analizar los métodos de seguimiento y control aplicados a los equipos de movilización de carga en pequeñas y medianas empresas de la ciudad de Medellín. Para ello, se consideró la importancia en los procesos logísticos y operativos de distintos sectores económicos. A pesar de que estos equipos como montacargas, estibadores y apiladores y transpaletas representan un recurso clave para la eficiencia del flujo de materiales, muchas pymes aun gestionan su uso de manera empírica, sin procedimientos formales de inspección, mantenimiento ni monitoreo técnico. Se empleó una metodología de enfoque mixto, combinando herramientas cualitativas y cuantitativas a través de encuestas, entrevistas y observación directa en entornos reales de operación. Los resultados obtenidos evidencian que la ausencia de planes preventivos, la limitada formación técnica del personal y la escasa implementación de tecnologías básicas de control que generan fallas frecuentes, tiempos muertos innecesarios y mayores costos operativos. En este contexto, el estudio propone un conjunto de estrategias basadas en la estandarización de procedimientos, el uso de listas de chequeo, la programación periódica de inspecciones, la capacitación continua y la incorporación progresiva de herramientas digitales de bajo costo que permitan supervisar el estado y rendimiento de los equipos. Estas medidas, si bien requieren un cambio organizacional, no implican grandes inversiones económicas, lo cual las convierte en una opción viable para PYMES que buscan profesionalizar su gestión logística, mejorar su seguridad operativa y fortalecer su competitividad en el mercado.

Palabras clave: Movilización de carga, seguimiento y control, pequeñas y medianas empresas (PyMEs), eficiencia operativa, reducción de costos.

ABSTRACT

This Project aims to analyze the monitoring and control methods applied to freight handling equipment in small and medium-sized businesses in the city of Medellín. To this end, the importance of freight handling equipment in the logistics and operational processes of various economic sectors was considered. Although equipment such as forklifts, stackers, and pallet trucks represent a key resource for efficient material flow, many SMEs still manage their use empirically, without formal inspection, maintenance, or technical monitoring procedures. A mixed-method approach was used, combining qualitative and quantitative tools through surveys, interviews, and direct observation in real operating environments. The results obtained show that the absence of preventive plans, limited technical training of personnel, and the poor implementation of basic control technologies lead to frequent failures, unnecessary downtime, and higher operating costs. In this context, the study proposes a set of strategies based on standardized procedures, the use of checklists, regularly scheduled inspections, ongoing training, and the gradual incorporation of low-cost digital tools to monitor equipment condition and performance. These measures, while requiring organizational change, do not entail large financial investments, making them a viable option for SMEs seeking to professionalize their logistics management, improve operational safety, and strengthen their market competitiveness.

Keywords: Cargo handling, tracking and control, small and medium-sized enterprises (SMEs), operational efficiency, cost reduction.

INTRODUCCIÓN

En el contexto actual, caracterizado por una economía global cada vez más competitiva y demandante, las pequeñas y medianas empresas (PYMES) se ven obligadas a adoptar estrategias que les permitan mejorar continuamente su eficiencia operativa, reducir sus costos y mantener niveles adecuados de productividad. Este panorama se intensifica aún más en sectores industriales como el textil, donde la presión por cumplir con tiempos de entrega, estándares de calidad y expectativas del mercado es constante. En este escenario, los procesos logísticos adquieren un papel fundamental, el funcionamiento de la empresa siendo responsables no solo del flujo de materiales, productos e insumos, sino también del manejo adecuado de los recursos físicos disponibles.

Uno de los componentes esenciales dentro de la logística interna es la movilización de carga, que comprende todas aquellas actividades relacionadas con el traslado de materiales, productos semielaborados o terminados dentro de las instalaciones de producción. Para llevar a cabo estas tareas, las empresas emplean diversos equipos de movilización de carga, tales como montacargas, carretillas, estibadores, apiladores, bandas transportadoras, entre otros. Sin embargo, en muchas PYMES, estos equipos no son gestionados con criterios técnicos ni con un enfoque sistemático, lo que conlleva a una serie de problemáticas como el deterioro prematuro de los equipos, la generación de cuellos de botella en los procesos, la exposición a riesgos laborales y en última instancia una disminución en la eficiencia operativa general.

A pesar de que la movilización de carga constituye una actividad cotidiana en las empresas manufactureras, su planificación, control y seguimiento suelen estar subestimados o regalados a un segundo plano, especialmente en empresas de menor tamaño, donde los recursos financieros, humanos y tecnológicos son limitados. Esta situación provoca una falta de visibilidad sobre el desempeño real de los equipos de movilización, dificultando la identificación de fallas, el mantenimiento preventivo, la optimización del uso de los recursos y la mejora continua. Además, la ausencia de indicadores de gestión específicos y sistemas de control dificulta la toma de decisiones basadas en datos, lo cual incrementa el riesgo de ineficiencias operativas y pérdidas económicas.

En este sentido, el presente proyecto se propone como una contribución sustancial a la gestión eficiente de los equipos de movilización de carga en las pequeñas y medianas empresas textiles ubicadas en la ciudad de Medellín. El objetivo es identificar métodos de seguimiento y control más adecuados para estos entornos organizacionales, evaluando sus ventajas, limitaciones y posibilidades de adaptación a las condiciones reales del sector. Para ello, se empleará un enfoque metodológico mixto que combina herramientas cuantitativas y cualitativas, permitiendo una visión integral del fenómeno estudiado y facilitando la formulación de propuestas viables, escalables y sostenibles.

De este modo, el proyecto propone un modelo de seguimiento y control aplicable a contextos reales, que sirva como referencia para otras empresas del sector y fomente una cultura de gestión basada en datos, prevención de riesgos y sostenibilidad operativa. A partir de los hallazgos obtenidos, se espera aportar al desarrollo de herramientas prácticas como, matrices de evaluación y planes de acción, que faciliten la implementación de estrategias eficaces en el manejo de los equipos de movilización de carga, impactando positivamente en la competitividad y sostenibilidad de las PYMES en Medellín.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

En el ámbito de las pequeñas y medianas empresas (PYMES) del sector textil en Medellín, la eficacia en los procesos logísticos es muy importante para seguir siendo competitivos en el mercado. Uno de los puntos más relevantes en la cadena operativa es la movilización de carga de materiales e insumos; para esto, son utilizados diversos equipos como los estibadores manuales, montacargas, bandas transportadoras, etc. Sin embargo, muchas de estas empresas no cuentan con procedimientos normalizados y sistematizados de seguimiento y control del estado, uso y mantenimiento de estos dispositivos, esta situación puede generar fallos operativos, aumento de los tiempos de producción.

A pesar de la importancia que tienen para el funcionamiento de las empresas del sector textil, se ha evidenciado que muchas de estas PYMES carecen de métodos normales y protocolos de seguimiento y control del uso, estado y mantenimiento de los equipos movilizadores de carga, lo cual en la práctica supone una gestión empírica y no planificada de los recursos movilizadores de carga para detectar de forma anticipada fallas técnicas, analizar el plan de mantenimiento preventivo y correctivo y optimizar la duración de las tareas operativas con este tipo de recursos.

En especial en el sector textil, donde los volúmenes de producción y la presión por cumplir plazos de entrega son constantes, cualquier no disponibilidad debida a una falla de los equipos de movilización puede influir directamente en la no continuidad del proceso productivo. Generalmente, las PYMES, por las limitaciones de los recursos y de la capacidad técnica, tienden a recurrir a sistemas manuales o a improvisaciones para realizar un control del estado operativo de sus equipos, lo que limita la toma de decisiones en la continuidad o en el reemplazo de la mejora del estado operativo de los equipos.

Mientras algunas grandes empresas del sector textil han conseguido adecuar su gestión a través de la incorporación de las herramientas tecnológicas y la automatización de los procesos logísticos, todavía muchas PYMEs utilizan prácticas tradicionales y sistemas manuales. Esta diferencia tecnológica aumenta la brecha que hay en productividad y eficiencia entre las empresas de distinto tamaño, haciendo que las PYMEs tengan difícilmente competir en condiciones de igualdad. La falta de inversión en innovación logística hace que estas empresas continúen inmersas en la misma problemática a la que tratarán sin soluciones a medio o largo plazo porque siguen siendo las mismas de hace décadas.

Es por esto por lo que se hace apropiado investigar en profundidad los métodos de seguimiento y control que están siendo aplicados actualmente en PYMES del sector textil de Medellín a partir del diagnóstico que se pueda establecer para poder proponer lineamientos para que se pueda llevar a cabo una gestión más eficiente, técnica y segura en los equipos de movilización de carga.

1. Las pequeñas y medianas empresas, mejor conocidas como PyMEs, situadas en Medellín son un principal impulsor de la economía, ya que juegan un papel fundamental en sectores como el logístico, el manufacturero y el textil. Sin embargo, la movilización de cargas, por ejemplo, representa todavía hoy un reto para muchas de ellas, es decir, afecta su competitividad y su desempeño. A esto se suma una falta de control sobre el uso de los equipos que sirven para mover mercancías (básicamente, los estibadores manuales).
2. La industria textil es una de las más perjudicadas por estos problemas. Según Ramírez y Torres (2020), la industria del textil se basa en una logística adecuada para asegurar la entrega a tiempo de las materias primas y productos terminados, se observa, sin embargo, que muchas PyMEs del sector carecen de sistemas de control y seguimiento adecuados de sus equipos de carga, lo cual genera cuellos de botella en los sistemas productivos y en la distribución.
3. Martínez y García (2022) argumentan que, en el sector textil, el hecho de que la movilización de carga sufra retrasos puede ocasionar pérdidas económicas por desactualización de las tendencias de moda y por penalizaciones contractuales por incumplimientos temporales. Sin embargo, también hacen notar que sin tener herramientas adecuadas de monitoreo los equipos de movilización sufren un desgaste prematuro que implican hacer constantes inversiones en reparaciones o sustituciones y en un aumento de los gastos de operación.
4. Las compañías del sector textil se encuentran limitadas en cuanto al rendimiento por no poseer acceso a tecnología y formación cualificada para el uso de equipos de carga, lo que lleva a un aumento de la probabilidad de sufrir paradas imprevistas Chaparro Mesa (2021). Una mala gestión del uso de los montacargas, estibadores y otros equipos de movilización y transporte tiene un efecto negativo sobre la productividad de dicho servicio.
5. Rojas y Vanegas (2020) investigan el funcionamiento de la logística en empresas pertenecientes al sector textil en Medellín y llegan a la conclusión que la mayor parte de las empresas realizan una operación empírica, sin protocolos claros de atención a su recursos operativos, y, según los referidos autores, esta informalidad fomenta que el flujo interno de materiales y la trazabilidad de los procesos en las empresas se vea alterado con una corrección negativa en relación al tiempo y a la productividad.
6. De igual modo en la investigación de González y Morales (2021) en la que se analizaron la gestión de activos en pequeñas empresas del sector textil se establece que el problema del desconocimiento técnico del manejo y mantenimiento no sólo de los equipos, sino de los medios de transporte interno (por ejemplo los montacargas, los estibadores manuales, las grúas industriales, etc.) ayuda al deterioro y a las fallas prematuras, debido a la falta de manuales de operación, de registros históricos de fallas o de sistemas de control que evitan tener que recurrir a las decisiones en las acciones correctivas, lo que hace que el ciclo sea más largo.

7. López y Álvarez (2019) en el estudio sobre la optimización del almacenamiento de una empresa textil de Medellín consta que la falta de medios tecnológicos que controlen el movimiento y ubicación de la carga negativamente en la velocidad de respuesta ante los pedidos; mencionan que la implementación de sistemas de carga sencillos como las hojas de control digital o sistemas de ubicación de carga puede significar una notable mejora, con poca inversión.
8. Finalmente, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (2023) sostiene en los informes a los que ha tenido acceso que una de las principales debilidades de las PYMES colombianas se centra en la adopción de prácticas de control y mejora continua. En el caso de las actividades referidas al sector textil la competitividad está muy dependiente de la eficiencia del flujo de los materiales, la utilización de los equipos de movilización va a poder representar una pérdida significativa en el tiempo, el dinero y la calidad de la atención al cliente.

Por lo tanto, el presente estudio se orienta hacia la investigación de los diferentes métodos de seguimiento y control implementados por las PyMEs de Medellín para la movilización de carga, prestando gran atención a este sector textil, y con la finalidad de elaborar propuestas que maximicen el uso de las mencionadas herramientas, reduzcan costes y garanticen la idoneidad de los procesos de estas empresas como mecanismos que les ayuden a mejorar su competitividad dentro del sector.

1.2. Pregunta Problematizadora

¿Cómo pueden las PYMES del sector textil de Medellín implementar métodos efectivos de seguimiento y control del uso de los equipos de movilización de carga para la mejora en la eficiencia de sus procesos y reducción de los costos logísticos?

1.3. Objetivos de Investigación

1.3.1. Objetivo General

Diseñar un plan de seguimiento y control que permita monitorear el uso de los equipos de movilización de carga, con el fin de mejorar la eficiencia de los procesos y reducir los costos logísticos en las empresas de Medellín.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar las herramientas usadas por las PYMES de la ciudad de Medellín para la movilización de cargas, revisando sus métodos de seguimiento y control.
- Identificar los métodos y herramientas para la movilización de carga en la operación logística, considerando el inventario de equipos, los procesos de uso y el tamaño de las PYMES.

- Definir recomendaciones en función del análisis de los métodos y herramientas de movilización de cargas para que se logre una mejor eficiencia operativa y la reducción de costos de las PYMES

1.4. Justificación

Las operaciones logísticas en el sector textil de Medellín se ven afectadas por la carencia de métodos adecuados de seguimiento y control sobre los equipos de movilización de carga, como los estibadores o montacargas. Esta situación genera ineficiencias, prolonga los tiempos de respuesta ante imprevistos y provoca desgaste innecesario en los equipos. López y Herrera (2020) advierten que la falta de un sistema estructurado para gestionar el uso de estos equipos genera fallas recurrentes que comprometen el funcionamiento general de la operación logística.

Una estrategia efectiva para enfrentar las limitaciones operativas de las pymes textiles consiste en identificar y diagnosticar los métodos actuales de control de equipos. Salazar y Martínez (2021) señalan que las mejoras basadas en diagnósticos contextuales permiten una mayor aplicabilidad de las soluciones propuestas. En esta línea, Ramírez (2022) sostiene que la generación de herramientas viables contribuye a optimizar los procesos, reducir costos y fortalecer la seguridad industrial.

Por otro lado, la dimensión académica del estudio cobra gran relevancia ya que aporta evidencia sobre las necesidades logísticas del sector textil y apoya el diseño de políticas adaptadas al contexto local. Ríos y Torres (2019) destacan que investigaciones de este tipo facilitan la implementación de tecnologías emergentes y el desarrollo de políticas enfocadas en la sostenibilidad de las pymes.

Frente a los retos actuales del sector logístico colombiano, los apiladores eléctricos emergen como alternativa eficaz para mejorar los procesos de movilización de carga. De acuerdo con Gomez y Duarte (2023) estos equipos permiten reducir significativamente los costos operativos y de mantenimiento, en comparación con los métodos tradicionales. A su vez, Mejía y Sandoval (2020) destacan que su implementación no solo incrementa la eficiencia, sino que también mejora las condiciones de seguridad y productividad en el entorno laboral.

En este contexto es particularmente importante la modernización de la infraestructura logística, así como la mejora de la eficiencia a través del uso de determinadas tecnologías como los apiladores eléctricos, ya que se presentan como soluciones para afrontar los problemas de las PyMEs. De acuerdo con Rodríguez (2021), el transporte de carga es un factor determinante para el crecimiento económico del país, por lo que la adopción de tecnologías avanzadas contribuye no sólo a optimizar las operaciones, sino también a minimizar los costes de operación, lo cual favorece el crecimiento de las empresas.

El uso de estibadores eléctricos, tal como lo argumentan Martínez (2023) y García y Torres (2020), no solo permite reducir el costo operativo, sino que también favorece la sostenibilidad medioambiental respecto a los equipos tradicionales. Estas herramientas tecnológicas permiten a las PyMEs adaptarse a diferentes contextos operativos tales como almacenes, centros

logísticos, etc., lo que aumenta la flexibilidad y la autonomía de sus operaciones. En consecuencia, la transformación hacia una logística moderna y eficiente no es solo una necesidad apremiante en orden a optimizar las operaciones y a mantener la competitividad sobre un mercado global exigente, sino que también constituye un paso primordial a la hora de asegurar la sostenibilidad del crecimiento de las PyMEs de Colombia.

1. La adopción de estibadores eléctricos en las pequeñas y medianas empresas (PyMEs) de Colombia está transformando los procesos logísticos. Esta tecnología no sólo acelera los tiempos de carga y descarga, sino que también ayuda a reducir errores operativos. Pérez (2022) señala que estas innovaciones no sólo abaratan los costos de combustible y mantenimiento, sino que, además, incrementan la eficiencia y autonomía en comparación con los métodos convencionales, resultando en un aumento de la rentabilidad para las empresas que deciden implementarlas (pág. 8).
2. Este tipo de aproximación supone una práctica importante para aquellas PyMEs que intentan gestionar sus operaciones con cierta efectividad a pesar de contar con recursos limitados, lo que se torna crucial en un contexto económico lleno de dificultades. Los estibadores eléctricos o manuales resultan altamente preferidos por su facilidad de maniobra y por su estructura compacta, lo que permite considerarlos una solución muy adecuada para empresas que operan en espacios logísticos pequeños. Estos equipos, tal y como indica (Moreno 2023), han pasado a ser instrumentos de vital importancia para la modernización del sector logístico en Medellín puesto que garantizan la posibilidad de maximizar la eficiencia operativa en un área muy pequeña sin renunciar a la productividad (pág. 15); lo que resulta ser muy importante para las PyMEs de Medellín que a menudo cuentan con limitaciones en la infraestructura como en el espacio.
3. Aparte de los beneficios de operación, la incorporación de estibadores eléctricos contribuye a generar espacios de trabajo más seguros y sostenibles. (López y Gómez 2023) afirman que estos dispositivos favorecen la disminución de emisiones tóxicas y ruido, lo que mejora las condiciones laborales. Por otra parte, se corresponden con las prácticas sostenibles que las entidades quieren incorporar para mejorar su imagen en un mercado que es cada vez más consciente de la cuestión medioambiental (pág. 12). Este punto no favorece únicamente las operaciones, sino que alienta las pequeñas y medianas empresas a valorizarse y acoplarse a los estándares internacionales, contribuyendo a su rendimiento ante un mundo más globalizado.
4. Sin duda, aplicar modernización en las operaciones logísticas mediante la utilización de apiladores eléctricos es una alternativa crucial en el desempeño de las PyMEs colombianas, que deben afrontar necesariamente los retos económicos y normativos actuales. Aprovechar estas tecnologías conlleva, no solo la optimización de los procesos y la reducción de costos operativos también mejora la seguridad en el puesto de trabajo, a la vez que disminuye el impacto medioambiental. En consecuencia, se traduce en mayor eficiencia y competitividad en un mercado cada vez más global Pérez (2022) y López y Gómez (2023).
5. Finalmente, como continúa diciendo Anaya (2021), la elaboración de un diagnóstico logístico que sea eficaz constituye una fase imprescindible dentro de los procesos de detección y solución de problemas. Este tipo de diagnóstico garantiza que las mejoras

implementadas funcionen como un motor de crecimiento sostenible y sólido, lo que a su vez favorece la consolidación de las pymes en un entorno económico global cada vez más exigente.

La importancia de la investigación radica en la necesidad de optimizar los procesos logísticos de las PYMES textiles, siendo su objetivo prioritario el estudio de una gestión más eficiente de los recursos asociados a los equipos movilizados de carga. Un seguimiento inadecuado o inexistente de los procesos de carga no sólo limita la productividad, sino que también incrementa los riesgos operativos y los costos logísticos. En este sentido según Torres (2020) una supervisión deficiente en la movilización de carga puede generar cuellos de botella y pérdidas económicas significativas para las empresas del sector. Al analizar los métodos y herramientas actualmente utilizados, se busca identificar oportunidades de mejora que permitan fortalecer la eficiencia, reducir desperdicios y mejorar la seguridad operacional González (2023).

2. Antecedentes

Las pequeñas y medianas empresas (Pymes) especialmente en la ciudad de Medellín, enfrentan múltiples desafíos en lo que respecta a la adquisición y gestión de equipos de movilización de carga, como los apiladores eléctricos o manuales. Estos obstáculos pueden agruparse en dos dimensiones fundamentales relacionada con los costos de compra, mantenimiento e insumos, mecanismos de monitoreo sobre el uso adecuado de dichos equipos. Según Rincón y Valderrama (2020) ya que limita la capacidad de inversión de tecnología y la falta de programas de capacitación son factores recurrentes que afectan el desempeño operativo de las Pymes.

Estudios recientes han documentado que distintas industrias, incluyendo las empresas del sector textil que presentan fallas derivadas a una planificación inadecuada del uso ineficiente de los equipos de carga. De acuerdo con Mendoza y Quintero (2019) muchas pymes enfrentan dificultades al momento de aplicar estrategias efectivas de monitoreo, mantenimiento y programación del uso de maquinaria logística. Además, Sánchez y Forero (2022) sostienen que la inexistencia de procedimientos estandarizados, el mantenimiento preventivo insuficiente y un control ineficaz de los equipos constituyen limitaciones estructurales que afectan la productividad.

Las pequeñas y medianas empresas del sector textil enfrentan significativos desafíos al adquirir maquinaria de movilización de carga como los apiladores, montacargas y estibadores, debido a factores económicos y técnicos. En este contexto, el estudio de Daza Díaz (2023) destaca la importancia de establecer un estándar logístico para optimizar las actividades de almacenamiento, distribución y transporte de equipos de carga, lo que es crucial para minimizar las demoras en el mantenimiento preventivo, causadas por problemas como el desorden en los almacenes y la entrega de componentes deteriorados. (Pág. 11, 14). Al implementar un sistema de control de procesos y establecer indicadores de desempeño, las PyMEs podrían mejorar su operatividad y reducir costos asociados a la ineficiencia, convirtiendo el diseño de un estándar logístico en un modelo valioso que les permita superar los obstáculos económicos y técnicos

en la adquisición y operación de maquinaria de movilización de carga, mejorando así su competitividad en el mercado (*Pág. 10, 63*).

En el sector de Medellín, las Pymes enfrentan serias limitaciones para optimizar la gestión de sus equipos de movilización de carga. La falta de acceso a tecnologías modernas y sistemas de monitoreo eficientes en el uso inadecuado de los equipos, afectando negativamente la productividad y competitividad de estas empresas Restrepo y Ramírez (2019). Esta problemática se ve acentuada por la limitada capacidad financiera de estas empresas para invertir en la modernización de su maquinaria, lo que genera mayores costos operativos asociados al uso de equipos obsoletos o poco eficientes, Martínez y Patiño (2019). Esto contribuye a ampliar la brecha tecnológica frente a las grandes empresas textiles de Medellín, las cuales si tienen la capacidad de implementar sistemas avanzados de control y seguimiento que les permiten minimizar los tiempos muertos y mejorar la eficiencia de sus procesos logísticos.

Por otro lado, estudios recientes han subrayado la importancia de adoptar estrategias logísticas orientadas al monitoreo y control del uso de estos equipos. La implementación de sistemas adecuados permitiría a las Pymes optimizar sus recursos mediante la detección oportuna de fallas, la mejora en la planificación operativa y la reducción de los tiempos de inactividad, Mejía y Castro (2021). Además, el aprovechamiento de estas tecnologías contribuirá a disminuir los costos asociados a interrupciones no planificadas, fortaleciendo así la capacidad de las empresas para mantenerse competitivas en un entorno exigente Sánchez y Ortiz (2022). No obstante, la falta de inversión en innovación tecnológica y la escasa capacitación del personal en el uso eficiente de los equipos continúan afectando gravemente los niveles de productividad.

En el sector textil de Medellín esas Pymes enfrentan retos en la gestión de sus equipos en la movilización de carga, los cuales impactan directamente su productividad y competitividad. La limitada disponibilidad de tecnologías avanzadas y la ausencia de sistemas de monitoreo eficaces dificultan una operación eficiente, generando tiempos improductivos y reduciendo el rendimiento de los procesos logísticos Restrepo y Ramírez (2019). A esto se suma la escasez de recursos financieros, que restringe la posibilidad de renovar la maquinaria, forzando a muchas empresas a continuar utilizando equipos anticuados o poco eficientes. Esta realidad incrementa los costos operativos y limita la capacidad de estas organizaciones para mantenerse a la par con las demandas del mercado Martínez y Patiño (2019).

Una deficiencia común en las PYMES del sector textil en Medellín es la escasa implementación de estrategias de mantenimiento preventivo en los equipos de movilización de carga. Esta situación representa un riesgo considerable para la continuidad operativa de las empresas locales según García y Díaz (2020) explican que muchas empresas adoptan un enfoque reactivo, actuando únicamente cuando los fallos ya se han presentado, lo cual genera interrupciones inesperadas en los procesos productivos. Esta falta de planificación técnica no solo incrementa los tiempos muertos, sino que también genera costos adicionales derivados de las reparaciones urgentes y del reemplazo prematuro de las partes o equipos que podrían haber tenido una mayor vida útil con el mantenimiento adecuado.

En la investigación desarrollada por Bejarano Velazco y Villamar Borja (2023) se evaluaron las estrategias logísticas de equipos motorizados en la Empresa Terminal Internacional del Sur S.A, centrándose en cómo estas influyen directamente en la calidad del servicio, los autores concluyen que la implementación adecuada de estrategias como la disponibilidad constante de repuestos y la aplicación sistemática del mantenimiento preventivo resulta esencial para evitar retrasos y mejorar la eficiencia operativa. Este contexto de las pymes del sector textil en Medellín según Bejarano Velazco y Villamar Borja (2023).

En la tesis de Díaz y Montenegro (2020) se analizó cómo la distribución física del almacén de Agro empaques S.A. impacta en la eficiencia de las entregas, determinando que una organización ineficiente del espacio y maquinaria obsoleta aumentaban el tiempo de espera de los pedidos. Esto permite relacionarlo con el propio estudio, ya que en las PYMES de Medellín el monitoreo y control de los equipos de movilización de carga busca optimizar los procesos y reducir costos. Ambas situaciones destacan la importancia de una gestión adecuada de los recursos para mejorar la eficiencia operativa y reducir tiempos muertos y costos imprevistos Díaz y Montenegro (2020).

En la investigación de Bejarano (2021) presenta otro enfoque en el cual propone en su escrito analizar la logística de transporte de carga en la ciudad de Bogotá y su relación con la comunicación con la ubicación de los principales puertos. La competitividad del país se enfrenta en gran medida a los carentes avances de tecnología en el transporte además de la falta de comunicación en cuanto a vías desde los principales puertos del país con las ciudades del interior así mismo también la falta de vías entre los principales sitios de producción además de un nuevo proyecto vial que entre en temas de la ampliación de carriles en las principales ciudades Bejarano (2021).

En la investigación realizada por Gómez Palacio (2020) de la universidad EAFIT, la cual tenía como objetivo en su trabajo de investigación analizar la transformación de los medios de transporte terrestre de carga en Colombia para determinar el impacto que este genera en grandes empresas del sector industrial del Valle de Aburrá. En este estudio se hace referencia a varios puntos clave del transporte terrestre de carga en Colombia y a los diferentes retos que se presentan en términos de infraestructura, así como la pérdida del transporte férreo que afectó la distribución del transporte en el país haciendo que quedáramos rezagados frente a otras economías según Gómez Palacio (2020).

Según la investigación de Rodríguez (2019), la cual tiene como objetivo analizar de manera descriptiva el sector de transporte de carga en Colombia, ya que la mayoría de la carga del país se moviliza de manera terrestre, la investigación menciona que la red vial en Colombia es limitada y con poca capacidad comparada con países de la región, la poca capacidad de carga de los vehículos, factores que contribuyen a que la alza en los costos se mantenga y afecte directamente la competitividad de las empresas exportadoras en Colombia; los costos logísticos pueden incrementar dependiendo de diferentes factores como la accesibilidad a las ciudades industriales, las características de los diferentes canales y sistemas de distribución, las

características internas de las empresas y sus diferentes políticas referentes a la distribución de mercancías.

Estos antecedentes proporcionan una base sólida para este proyecto al contextualizar los problemas y retos específicos que enfrentan las PyMEs en la movilización de carga. Estas investigaciones permiten identificar las áreas críticas donde se deben centrar las propuestas de mejora, como la implementación de estrategias de mantenimiento preventivo, el diseño de sistemas de monitoreo y la adopción de prácticas logísticas más eficientes. Además, evidencian la importancia de abordar estas limitaciones desde un enfoque práctico y adaptado a las realidades económicas y operativas de las PyMEs en Medellín, estableciendo una conexión directa con los objetivos de este trabajo.

3. Marco Teórico

El presente marco teórico se enfoca en analizar y comprender los fundamentos conceptuales que sustentan el estudio de los métodos de seguimiento y control de los equipos de movilización de carga en las pequeñas y medianas empresas (PYMES) del sector textil en Medellín, requiere de un abordaje teórico integral que permita comprender las dinámicas operativas, tecnológicas y organizacionales que inciden en la eficiencia logística. El marco teórico constituye el soporte conceptual de esta investigación, al integrar nociones claves sobre la movilización de carga, la gestión de activos, el mantenimiento industrial, la implementación tecnológica y las buenas prácticas logísticas.

La industria textil en Medellín representa uno de los sectores económicos más significativos de la ciudad no solo por su contribución al empleo sino también por su papel histórico como motor de desarrollo industrial en la región Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (2023) sin embargo las pymes textiles enfrentan desafíos estructurales que limitan su capacidad de modernización, especialmente en los procesos de manejo y traslado de materiales. Según López y Herrera (2020), uno de los principales problemas radica en la falta de control sistemático sobre el uso de los equipos de carga lo cual incide negativamente en la productividad, la seguridad operativa y la sostenibilidad en los procesos.

La literatura especializada ha señalado que la ausencia de métodos de seguimiento y control, como las bitácoras digitales, indicadores de desempeño o programas de mantenimiento preventivo, genera aumento de los costos logísticos, fallas técnicas recurrentes y una mayor exposición a riesgos laborales según González y Morales (2021). En contraposición la implementación de estrategias de control y monitoreo permite optimizar el uso de recursos, alargar la vida útil de los equipos, disminuir tiempos muertos y tomar decisiones fundamentadas sobre el reemplazo o reparación de maquinaria.

A lo largo de este marco teórico se desarrollan aspectos fundamentales que abordan el contexto del sector textil en los fundamentos técnicos de la movilización de carga, estrategias de mantenimiento y seguimiento, así como las tecnologías emergentes aplicadas a las operaciones logísticas. De este modo se busca establecer una base conceptual sólida que oriente el

diagnóstico y la propuesta de mejora en la gestión de los equipos de movilización de carga en las PYMES textiles de Medellín considerando el uso de tecnologías apropiadas, como los apiladores eléctricos, sensores de uso o plataformas digitales de gestión logística, se posiciona como una alternativa viable para aumentar la eficiencia y sostenibilidad de las PYMES. Pérez (2022) destaca que estas herramientas permiten no solo automatizar procesos, sino también generar datos en tiempo real que mejoran la trazabilidad de la operación.

3.1. Contexto del sector textil y los procesos logísticos en Medellín

Durante décadas la industria textil ha ocupado un lugar destacado en el desarrollo de Medellín, convirtiéndose en uno de los sectores productivos más representativos de la ciudad. Esta industria no solo ha sido reconocida por su capacidad de generación de empleo, sino que también por su papel en la consolidación de una cultura empresarial sólida, caracterizada por la innovación, la resiliencia y trabajo colaborativo. Empresas familiares y grandes compañías han convivido en un entorno dinámico que ha sabido adaptarse a los cambios del mercado nacional e internacional.

No obstante, pese a estos avances muchas pequeñas y medianas empresas aún enfrentan grandes desafíos estructurales y operativos que limitan su crecimiento sostenido. Uno de los principales retos está relacionado con los procesos logísticos internos, que comprenden el almacenamiento, la movilización de materias primas e insumos, la distribución de productos terminados y la gestión eficiente de los inventarios. En muchas Pymes del sector textil los procesos carecen de herramientas tecnológicas actualizadas o de métodos de seguimiento adecuados, lo que genera ineficiencias, demoras y sobrecostos en la cadena productiva, la falta de inversión en infraestructura logística y la escasa capacitación del personal operativo son factores que contribuyen a esta situación.

Investigadores como Zuluaga y Cano (2022) han señalado que la implementación de tecnologías avanzadas y la formación en logística pueden aumentar la productividad de las empresas textiles. Además, un estudio realizado por Agudelo (2023) en el Tecnológico de Antioquia concluye que muchas de estas empresas deben realizar un control de inventario más regulado para evitar reprocesos y demoras en la entrega de productos finales.

3.1.1 Características estructurales de las Pymes textiles

Las pequeñas y medianas empresas del sector textil en Medellín presentan una serie de características estructurales que coinciden tanto en su capacidad operativa como en su desempeño logístico. En su mayoría estas empresas se gestionan a partir de relaciones de confianza, conocimientos empíricos y decisiones centralizadas. Esta estructura si bien puede ofrecer flexibilidad en algunos procesos, también limita la incorporación de prácticas empresariales modernas debido a la falta de profesionalización en la gestión y la carencia de una visión estratégica a largo plazo.

Desde el punto de vista logístico las empresas suelen contar con una estructura manual o semiautomatizada en la cual los procesos de almacenamiento, distribución interna y

movilización de materiales dependen casi exclusivamente del recurso humano limitado. Esta alta dependencia de la mano de obra genera una baja eficiencia en las operaciones especialmente cuando no se dispone de herramientas básicas de control. Además, enfrentan importantes limitaciones en términos de capital de inversión y adopción tecnológica de sus procesos logísticos. De acuerdo con Ramírez (2022) estas condiciones provocan que la gestión de los equipos de movilización de carga se realice de forma empírica o sin herramientas sistemáticas.

Asimismo, la escasa capacitación del personal en el uso de herramientas digitales y métodos de control logístico también limita la implementación de procesos más eficientes. Díaz (2023) resalta que en muchas de estas empresas no existen procedimientos estandarizados para el manejo de equipos como apiladores, montacargas o estibadores lo que aumenta el riesgo de accidentes, pérdidas materiales y demoras en la operación. En conclusión, las características estructurales de las PYMEs textiles como la informalidad, la baja tecnificación y la dependencia del recurso humano afectan directamente su desempeño logístico. Se requiere de una intervención integral que incluya formación del talento humano, acceso a herramientas tecnológicas asequibles y la formulación de estrategias que permitan mejorar los métodos de seguimiento y control de la movilización de carga dentro de los entornos productivos.

3.1.2. Control manual y automático

Seborg y Edgar (2020) clasifican el control de procesos en control manual y control automático. En el control manual, un operador humano ajusta los parámetros del proceso de manera directa. Por otro lado, el control automático implica el uso de sistemas computarizados que gestionan las variables de proceso sin intervención humana. Astrom y Murray (2021) mencionan que el control de procesos también se clasifica en control discreto y control continuo. El control continuo se aplica cuando las variables del proceso cambian de manera continua, como en los sistemas de temperatura, presión o flujo. El control discreto, por otro lado, se utiliza en procesos donde los cambios ocurren en puntos específicos de tiempo, como en procesos de ensamblaje de piezas o control de inventarios.

Según Camacho (2019) el control predictivo es una técnica avanzada donde el sistema utiliza modelos matemáticos para predecir el comportamiento futuro del proceso y optimizar las decisiones de control antes de que ocurran los cambios. Este tipo de control es ideal para procesos complejos con múltiples variables. El control reactivo, en contraste, toma decisiones basadas en las desviaciones actuales del proceso y responde a los cambios cuando ya han ocurrido. Se introduce que el concepto de control estadístico de procesos se basa en las técnicas para monitorear y controlar un proceso, con el objetivo de identificar y corregir desviaciones antes de que se produzcan defectos, este enfoque se aplica principalmente en la mejora continua de la calidad en manufactura.

3.1.3. Retos operativos y logísticos

Uno de los principales retos logísticos en las pymes textiles es la organización y control de sus operaciones internas puesto que las empresas suelen operar con métodos empíricos sin documentación formal de los flujos de materiales o sin planificación de la utilización de los equipos de movilización. Esto se traduce en cuellos de botella, retrasos y fallas que interrumpen el ciclo de producción, además esas empresas carecen de personal especializado en logística o mantenimiento lo que limita su capacidad de diagnóstico y mejora continua según Martínez y Herrera (2019).

Además, en la mayoría de los casos no existe la planificación estratégica de la utilización de los equipos de movilización de carga. Las tareas de transporte interno suelen ejecutarse sin criterios técnicos claros generando cuellos de botella, recorridos ineficientes y tiempos muertos que afectan directamente el ritmo de producción (Torres, 2021). En diversas PYMES textiles los operarios se ven obligados a esperar la disponibilidad o el correcto funcionamiento de un equipo de carga lo cual retrasa el flujo de materiales entre áreas clave como corte, confección y empaque.

También se evidencia una escasa integración entre las áreas de producción, logística, compras lo que complica la gestión de inventarios y provoca descoordinación en la entrada y salida de materiales mal ubicados y falta de sincronización con los requerimientos del cliente. Según López (2020) en este contexto la digitalización de procesos y el uso de tecnologías de bajo costo, como códigos de barras o sistemas de localización de equipos, pueden mejorar significativamente la trazabilidad de los materiales, optimizar tiempos de respuesta y facilitar la toma de decisiones basadas en datos reales.

3.2. Fundamentos técnicos de la movilización de carga

La movilización de cargas es un componente esencial en la gestión logística de una empresa, dado que permite la continuidad operativa y el control adecuado del flujo de materiales, mejorando la productividad Martínez (2019). Esta definición subraya la necesidad de que las empresas implementen controles rigurosos y métodos de monitoreo en la movilización, para optimizar el uso de equipos y reducir los riesgos de accidentes o ineficiencias Pérez (2022).

Por lo general se puede evidenciar varios tipos de equipos de carga; estos son herramientas fundamentales en la movilización de materiales en entornos industriales, logísticos y de construcción. Se clasifican según su función, capacidad y el tipo de operación que realizan, buscando mejorar la eficiencia y seguridad en el manejo de cargas Ramírez (2020). A continuación, se presentan algunos de los tipos más comunes: Montacargas o carretillas elevadoras, Apiladores, Grúas industriales, Transportadores o cintas transportadoras y Transpaletas manuales o eléctricas.

3.2.1. Concepto y objetivos de la movilización de carga

La movilización de carga interna es un proceso logístico que comprende el transporte, desplazamiento y reubicación de materiales dentro de una planta de producción o bodega. Este proceso debe realizarse de forma eficiente para evitar tiempos muertos, garantizar un flujo continuo y reducir el esfuerzo humano innecesario López (2020). En las PYMES esta actividad es particularmente sensible ya que los tiempos de producción suelen ser ajustados y cualquier demora puede afectar la entrega al cliente final Torres (2021)

3.2.2. Tipos de equipos de movilización de carga

En el sector textil, los equipos de movilización de carga más comunes son los Montacargas o carretillas elevadoras, estibadores, Apiladores, Grúas industriales, Transportadores o cintas transportadoras y Transpaletas manuales o eléctricas. La selección del equipo depende del volumen de carga, el tipo de material, el espacio disponible y la frecuencia de uso. Gomez (2020) señala que las Pymes continúan utilizando equipos anticuados, sin mantenimiento regular ni registros técnicos lo que genera ineficiencias y aumenta el riesgo de fallas mecánicas.

Ilustración 1 Montacargas



Fuente: Maquinaria centurion

El montacargas eléctrico es un equipo esencial en los procesos logísticos y de movilización de carga dentro de las organizaciones, especialmente en ambientes industriales y de almacenamiento. A diferencia de los montacargas de combustión interna, este tipo de equipos opera mediante un sistema de baterías recargables, lo cual los hace más silenciosos, limpios y adecuados, ya que no generan emisiones contaminantes (Martínez, 2021). En términos de mantenimiento los montacargas eléctricos requieren una visión periódica del sistema eléctrico, inspección de los niveles de electrolito en la batería, estado de los frenos, llantas, luces y dirección. Estas acciones son fundamentales para garantizar su operatividad y evitar fallas que puedan afectar la seguridad del personal o el desempeño del proceso logístico (Sánchez, 2019).

Ilustración 2 Apilador



Fuente: Mecalux

Es un equipo de movilización de carga diseñado para levantar, transportar y apilar mercancía en espacios reducidos, siendo especialmente útil en bodegas, almacenes y centros de distribución. A diferencia de los montacargas convencionales, los apiladores eléctricos son más compactos y permiten una maniobrabilidad eficiente en pasillos angostos, lo que optimiza el uso del espacio en operaciones logísticas (Torres, 2021). Este equipo funciona mediante un sistema eléctrico impulsado por baterías puede operar de forma acompañante (cuando el operario camina junto al equipo) o con plataforma para el conductor.

Ilustración 3 Estibador manual



Fuente: Solucionamos y Representamos S.A.S

También conocido como pallet Jack o transpaleta manual, es un equipo de movilización de carga diseñado para trasladar palets a nivel del suelo mediante tracción humana. Este instrumento es ampliamente utilizado en pequeñas y medianas empresas por su bajo costo operativo, facilidad de uso y versatilidad en operaciones de carga y descarga (García, 2020). Para garantizar su funcionamiento seguro y eficiente, es fundamental realizar inspecciones periódicas que incluyan la revisión del mango, el ajuste de frenos (si aplica), la alineación de ruedas y la firmeza de los componentes estructurales.

Ilustración 4 Estibador eléctrico



Fuente: HIDRÁULICOS JR

Son equipos utilizados para levantar, transportar y ubicar mercancía en tarimas o palets de forma automatizada. A diferencia de los estibadores manuales, estos cuentan con sistemas motorizados de elevación y tracción que permiten manipular cargas más pesadas con menor esfuerzo físico, aumentando así su eficiencia operativa y reduciendo riesgos ergonómicos para los trabajadores. El uso adecuado de estos equipos no solo mejora el rendimiento logístico, sino que también minimiza el riesgo de accidentes laborales, especialmente en empresas que manejan altos volúmenes de carga. Por ello, es indispensable implementar programas de capacitación en su uso seguro y mantenimiento preventivo del equipo (López, 2020).

Entre los equipos más comunes se encuentran los estibadores manuales los cuales son ampliamente utilizados en Pymes debido a su bajo costo y facilidad de operación. Estos permiten trasladar pallets o contenedores de materiales en distancias cortas, aunque requieren fuerza física significativa y presentan limitaciones cuando se trata de cargas pesadas o continuas. Los montacargas son equipos más robustos y versátiles empleados para levantar y mover grandes volúmenes de carga en altura o en recorridos más extensos dentro de la planta. Sin embargo, su adquisición y mantenimiento representan una inversión considerable que muchas pequeñas y medianas empresas del sector no pueden asumir fácilmente.

Por tanto, la selección y el adecuado uso de los equipos de movilización de carga no solo deben responder a las características físicas del material y del entorno productivo, sino que también deben considerar la capacidad de las empresas para implementar sistemas de seguimiento y control que garanticen su uso seguro y eficiente, la implementación de sensores o software de monitoreo puede representar una mejora sustancial en el rendimiento logístico de las Pymes textiles Según López (2020).

3.2.3. Principios de eficiencia logística en la movilización de carga

Una movilización de carga eficiente debe cumplir con los principios de mínima manipulación, distancia más corta, menor esfuerzo físico para los operarios y la máxima seguridad en el traslado de los materiales. Martínez Y Herrera (2019) proponen que un sistema logístico interno bien diseñado debe enfocarse en optimizar los recorridos, minimizar movimientos evitando retrabajos y asegurar la integridad de los materiales durante el traslado.

En el sector textil donde se manipulan rollos de tela, paquetes de prendas y materiales que aunque son livianos suelen ser voluminosos y delicados, la aplicación rigurosa de estos principios es crucial para evitar pérdidas y demoras. La eficiencia en la movilización no solo mejora el flujo de producción, sino que también reduce la fatiga y el riesgo de lesiones entre los trabajadores, lo que impacta positivamente en la seguridad laboral y el bienestar del personal Ramírez (2020).

Además, una implementación de tecnologías y métodos adecuados, como la automatización parcial de los procesos de transporte interno y la incorporación de sistemas de monitoreo en tiempo real, permite controlar mejor los movimientos de carga, optimizar los tiempos y garantizar la integridad de los materiales durante todo el proceso según Pérez (2022).

3.2.3.1 Mínima manipulación

Este principio busca reducir al mínimo la cantidad de veces que un material es manipulado durante su movilización. Al disminuir las intervenciones manuales se reduce el riesgo de daño, los errores operativos y los tiempos improductivos. En el contexto de las Pymes textiles, aplicar este principio implica rediseñar los procesos para que los materiales fluyan de manera directa desde el punto de origen hasta su destino final, eliminando pasos innecesarios y evitando acumulaciones intermedias. Según López (2022), una manipulación mínima contribuye a una mayor eficiencia operativa, ya que cada vez que un material es trasladado, cargado o descargado, se incrementa el riesgo de pérdida de calidad o daño. En este sentido, reducir el número de manipulaciones permite mantener la integridad del producto y optimizar el tiempo del ciclo productivo.

Además, de acuerdo con Ramírez (2023), una adecuada planificación de la disposición física de los recursos y de los procesos de carga y descarga, permite minimizar desplazamientos innecesarios, lo que se traduce en una mejora significativa de la productividad. Implementar este principio también implica capacitar al personal en prácticas estandarizadas de manejo de materiales, así como incorporar herramientas tecnológicas como transportadores o sistemas de rodillos, que permiten una movilización continua con mínima intervención humana.

3.2.3.2. Menor esfuerzo físico

El esfuerzo físico no solo se relaciona con la carga laboral del operario, sino también con el rendimiento de los equipos utilizados para movilizar materiales. En PYMES textiles de Medellín, los equipos como estibadores manuales, apiladores o montacargas suelen estar en uso continuo sin contar con un sistema formal de seguimiento que permita monitorear su desgaste progresivo o anticipar fallas mecánicas Torres (2021). Aplicar el principio de menor esfuerzo físico implica tanto el cuidado del operario como el del equipo, contar con sistemas de seguimiento, registro y análisis del agotamiento de los equipos de movilización es una estrategia indispensable para mantener la eficiencia, reducir esfuerzos innecesarios y garantizar la continuidad operativa en el entorno textil Pérez (2022).

3.2.3.3 Riesgos operativos en la movilización

Uno de los factores críticos es la falta de herramientas de seguimiento y control como bitácoras de mantenimiento, registros de inspección diaria, sensores de estabilidad o controladores de peso. En su ausencia, los equipos se utilizan sin identificar condiciones inseguras, lo cual incrementa el riesgo de fallas mecánicas inesperadas. Además, estos equipos no suelen contar con dispositivos de alarma o indicadores visuales que alerten sobre una operación incorrecta.

La ausencia de herramientas de seguimiento y control en los procesos de movilización agrava estos riesgos. Según López (2022) sin registros del uso de los equipos ni sistemas de monitoreo visual o digital, es difícil garantizar que los equipos se utilicen bajo condiciones seguras. Asimismo, el uso de equipos inadecuados para las condiciones físicas del lugar, como montacargas de gran tamaño en pasillos angostos o estibadores sin capacidad para cargas largas, tiende a repetirse cuando no se realiza un monitoreo efectivo.

Los riesgos operativos derivados de una movilización deficiente de cargas en el sector textil son múltiples y requieren una atención específica desde el diseño de los flujos de trabajo, el uso de equipos apropiados, la señalización del espacio y la implementación de herramientas básicas de seguimiento que garanticen la trazabilidad y el control de cada proceso logístico.

3.3 Métodos de seguimiento y control

El seguimiento y control de los equipos de movilización son claves para garantizar su funcionamiento seguro y eficiente. En las Pymes textiles, se recurre a métodos manuales como bitácoras en papel, inspecciones visuales o registros verbales, los cuales, aunque económicos, presentan debilidades como pérdida de datos, errores humanos y falta de trazabilidad Gomez (2022). Estas deficiencias generan improvisaciones en la gestión operativa y limitan el análisis comparativo entre turnos o equipos, debido a la escasa digitalización.

Además, la evaluación costo-beneficio entre métodos manuales y automatizados muestra que, aunque los primeros tienen menor inversión inicial, los segundos ofrecen mayor confiabilidad. Los sistemas automatizados permiten registrar datos, generar indicadores clave y reducir el costo acumulado por fallas no previstas. Sin embargo, existen barreras para su implementación como la falta de formación técnica, baja inversión en innovación y resistencia al cambio. Por ello, sensibilizar al personal sobre sus beneficios es fundamental, pues el control de equipos no debe verse como un lujo, sino como una necesidad operativa esencial para las Pymes textiles.

3.4 Mantenimiento de equipos de carga

El mantenimiento de los equipos de movilización es esencial para evitar paradas no planificadas y prolongar su vida útil. Existen tres tipos de mantenimiento: preventivo (intervenciones planificadas), correctivo (tras fallas) y predictivo (basado en datos históricos y sensores). En el sector textil, predomina el mantenimiento correctivo debido a la falta de recursos especializados. Esto afecta la eficiencia y puede generar costos adicionales innecesarios.

Planificar el mantenimiento implica definir los recursos y establecer cronogramas periódicos basados en la criticidad y uso de los equipos. El uso de herramientas digitales permite programar paradas preventivas, gestionar repuestos y llevar registros automáticos, lo que mejora la toma de decisiones basadas en datos y reduce tiempos muertos. Estas acciones son fundamentales para lograr una gestión eficiente en entornos industriales con recursos limitados como las Pymes textiles.

3.4.1 Costos de movilización de carga

La movilización de carga genera diversos costos que impactan directamente en la rentabilidad de las empresas. Estos se clasifican en costos directos (mano de obra, mantenimiento, energía), indirectos (tiempos muertos, accidentes), fijos (seguros, depreciación) y variables (combustible, mantenimiento). En las Pymes textiles, debido a sus condiciones limitadas, estos costos representan una porción considerable del presupuesto operativo y requieren una gestión precisa para evitar pérdidas económicas.

Una correcta clasificación de costos permite establecer presupuestos estratégicos y evaluar el impacto financiero de la logística interna. La falta de seguimiento puede generar gastos innecesarios en transporte, almacenamiento y mantenimiento, lo que afecta la competitividad. Según Gomez (2022), “la eficiencia en la movilización de carga es crucial para mantener la competitividad de las PYMES en un entorno de mercado cada vez más exigente”.

3.5 Impacto en la cadena de suministro

El incremento de los costos logísticos, especialmente por una movilización ineficiente, afecta no solo a la empresa, sino a toda la cadena de suministro, ya que puede elevar el precio final del producto y disminuir su competitividad. En este contexto, el control de procesos juega un papel clave para asegurar la eficiencia operativa. Este control incluye monitoreo, evaluación y mejora continua, herramientas que permiten corregir desviaciones, optimizar recursos y adaptarse a nuevos requerimientos del mercado.

El enfoque ergonómico también resulta crucial, especialmente en las Pymes donde la dependencia de la fuerza física es alta. La falta de equipos adecuados como apiladores aumenta el riesgo de lesiones, ausentismo y costos médicos. Por ello, es necesario implementar programas ergonómicos y métodos de evaluación, que permitan identificar riesgos y diseñar propuestas de monitoreo y formación. Esto no solo mejora la seguridad laboral, sino que contribuye a la eficiencia y sostenibilidad del negocio.

3.6 Marco de contexto

Las Pymes de Medellín enfrentan actualmente un entorno de alta competencia que exige una mejora urgente en su productividad, seguridad y sostenibilidad. Sin embargo, muchas carecen del conocimiento para implementar Sistemas Integrados de Gestión (SIG), limitando su capacidad para optimizar operaciones y cumplir con normativas. Esto suele deberse a una visión reactiva centrada en requisitos mínimos legales y no en la mejora continua.

La colaboración entre empresas y el sector académico puede generar avances significativos mediante formación y sensibilización sobre los beneficios de los SIG. En este contexto, el estudio enfocado en la movilización de carga busca identificar cómo se utilizan los equipos, qué medidas existen para garantizar su uso seguro, y cómo se puede mejorar la eficiencia a través del monitoreo. Esto permitirá diseñar sistemas de seguimiento que reduzcan riesgos laborales, mejoren la operatividad y aumenten la competitividad en las Pymes industriales de Medellín.

3.7. Marco Conceptual

En el ámbito empresarial, la eficiencia es la capacidad de alcanzar resultados utilizando la menor cantidad posible de recursos, tiempos y esfuerzo. Este concepto va más allá de la simple reducción de costos, ya que implica una mejora continua de los procesos operativos con el fin de lograr una gestión más sostenible y rentable. Según Gomez (2022) una organización eficiente es aquella que maximiza su rendimiento sin desperdiciar insumos, manteniéndose competitiva en entornos cada vez más exigentes.

En esta estrecha relación con la eficiencia, la productividad representa un indicador clave que permite medir la capacidad de una organización para generar bienes y servicios en función de los recursos empleados. Este concepto no solo refleja la eficacia operativa, sino también la habilidad de adaptación frente a los cambios del entorno, respondiendo adecuadamente a las demandas del mercado y garantizando la satisfacción del cliente.

Para hacer referencia al concepto de control los mecanismos implementados para asegurar que las operaciones se desarrollen conforme a lo planificado, esto incluye la evaluación del desempeño, la comparación con los estándares establecidos y la ejecución de acciones correctivas cuando sea necesario, el control permite detectar desviaciones en los procesos y tomar decisiones oportunas que garanticen el cumplimiento de los objetivos organizacionales.

Por otro lado, la mejora continua impulsa a las organizaciones a perfeccionar de forma constante sus procesos, productos y servicios, no solo se trata de una acción aislada sino de un compromiso permanente con la excelencia y la innovación, este enfoque permite a las empresas adaptarse y evolucionar dentro de un entorno empresarial dinámico y competitivo.

Finalmente, los recursos de un proceso esencial en la cadena de valor de cualquier empresa, Según Ramírez (2023) este concepto implica una gestión eficaz del movimiento de materiales, equipos y personal con el fin de cumplir objetivos específicos, una movilización bien gestionada garantiza la fluidez en la producción y la logística facilitando el cumplimiento de los plazos y la calidad en la entrega de bienes o servicios.

4. Diseño Metodológico

4.1 Tipo de investigación

4.1.1 Enfoque

Este proyecto se enmarca en un enfoque cualitativo debido a que busca comprender y analizar en profundidad las experiencias y percepciones de las pequeñas y medianas empresas (PyMEs) en Medellín respecto a la movilización de carga y el uso de equipos como los apiladores eléctricos. Según Gomez (2022), la investigación cualitativa se centra en explorar fenómenos desde la perspectiva de los participantes, permitiendo captar sus significados y contextos. En este caso, al investigar cómo las PyMEs gestionan y monitorean el uso de estos equipos, se pretende identificar las barreras económicas y técnicas que enfrentan, así como las estrategias que implementan para optimizar su operatividad. Este enfoque es adecuado para nuestro estudio, ya que considera la complejidad de las realidades empresariales y busca generar un entendimiento integral que no solo aborde los aspectos técnicos, sino también la formación, el contexto y las prácticas de las empresas, alineándose con la naturaleza inductiva y exploratoria del enfoque cualitativo.

4.1.2 Alcance

Este proyecto tiene un alcance descriptivo porque busca detallar y caracterizar las prácticas, herramientas y métodos que utilizan las pequeñas y medianas empresas (Pymes) en Medellín para la movilización de carga y el monitoreo de equipos. Según López (2022) un estudio descriptivo se enfoca en proporcionar una representación precisa de un fenómeno, permitiendo entender sus características y contextos sin manipular variables. Al plantear cómo se gestionan los equipos de movilización, se pretende contar con un diagnóstico claro de la situación actual, lo que facilitará la identificación de problemas y oportunidades de mejora. Este enfoque descriptivo es fundamental para fundamentar la propuesta de intervención que se desarrollará, ya que se basa en una comprensión detallada de las realidades de las PyMEs, lo que permitirá diseñar recomendaciones prácticas y pertinentes para optimizar su eficiencia operativa.

4.1.3 Naturaleza del Proyecto

La naturaleza del proyecto es de tipo investigación-acción porque busca no solo comprender y describir la situación actual de las pequeñas y medianas empresas (PyMEs) en Medellín en relación con la movilización de carga, sino también intervenir y mejorar dicha situación a través de la implementación de propuestas prácticas. Según López. (2021), la investigación-acción combina la investigación con la acción, implicando a los participantes en el proceso de cambio y permitiendo que sus experiencias y perspectivas influyan en las soluciones planteadas. Al diseñar un sistema de monitoreo y control para optimizar el uso de equipos, este estudio no solo identifica problemas, sino que también promueve la capacitación y mejora continua en las prácticas operativas de las PyMEs, lo que resulta en un enfoque colaborativo y reflexivo que busca generar un impacto positivo en el entorno empresarial.

4.2 Fuentes, técnicas e instrumentos

En este apartado se detallan las fuentes, técnicas e instrumentos que se utilizarán para alcanzar los objetivos del proyecto, asegurando un enfoque metodológico integral. Se establecen fuentes primarias, como observaciones, encuestas y consultas a expertos, que permiten obtener información directa y contextualizada de las PyMEs de Medellín. Al mismo tiempo, se emplean fuentes secundarias, como análisis de documentos y estudios de casos, para complementar y contrastar la información recolectada. Las técnicas y los instrumentos definidos facilitan la organización y evaluación de los datos, garantizando un análisis riguroso y alineado con las metas del proyecto. Este planteamiento asegura la recolección de información relevante para sustentar las propuestas de mejora en la movilización de cargas.

Tabla 1 Objetivos del proyecto y sus respectivas fuentes, técnicas e instrumentos

OBJETIVO	FUENTES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Caracterizar las herramientas utilizadas por las PYMES de Medellín para la movilización de cargas evaluando sus métodos de seguimiento y control.	1. Primaria: fuentes directas o de primera mano	1. Observación de procesos	1. Lista de chequeo de equipos y métodos de movilización
	2. Secundaria: (material bibliográfico)	2. Análisis documental	
Identificar los métodos y herramientas pertinentes para la movilización de carga en la operación logística, considerando el inventario de equipos, los procesos de uso y el tamaño de las PYMES. .	1. Primaria: Encuestas a operarios y supervisores	1. Entrevistas	
	2. Secundaria: Estudios de casos de otras PYMES	2. Análisis de inventario de equipos	2. Formato de análisis de uso de equipos
Definir recomendaciones en función del análisis de los métodos y herramientas de	1. Primaria: Consultas a expertos en logística	1. Grupos focales con expertos	1. Guía de recomendaciones

movilización de carga para que se logre una mejor eficiencia operativa y la reducción de costos en las PYMES.	2. Secundaria: Revisión de estudios sobre eficiencia operativa	2. Análisis de costo-beneficio	2. Matriz de análisis costo-eficiencia
---	--	--------------------------------	--

4.3 Fases metodológicas

El presente apartado describe las fases metodológicas establecidas para alcanzar los objetivos del proyecto, estructurando el desarrollo de las actividades necesarias para proponer recomendaciones en la movilización de cargas en las PyMEs de Medellín. Cada fase tiene un propósito específico, que permite avanzar desde el diagnóstico inicial hasta la evaluación de las propuestas planteadas. Estas fases incluyen la recopilación de información relevante, el análisis de herramientas y métodos, el diseño de estrategias de mejora y la evaluación de su efectividad. Este enfoque garantiza que las actividades se realicen de manera ordenada y alineada con los objetivos planteados, proporcionando una base sólida para el desarrollo del proyecto.

Tabla 2 Desglose metodológico por fases y objetivos del proyecto

OBJETIVO	FASE	ACTIVIDADES
Caracterizar las herramientas utilizadas por las PYMES de Medellín para la movilización de cargas evaluando sus métodos de seguimiento y control.	Diagnóstico	Recopilar información sobre herramientas de movilización y métodos de control.
		Buscar antecedentes en bases de datos
		Analizar y documentar hallazgos.
Identificar los métodos y herramientas pertinentes para la movilización de carga en la operación logística, considerando el inventario de equipos, los procesos de uso y el tamaño de las PYMES.	Selección	Revisar inventarios de equipos.
		Evaluar herramientas según tamaño y proceso.
		Investigar alternativas y seleccionar opciones más eficientes.

	operación logística, considerando el inventario de equipos, los procesos de uso y el tamaño de las PYMES.	proceso.																	
		Investigar alternativas y seleccionar opciones más eficientes.																	
Ejecución	Definir recomendaciones en función del análisis de los métodos y herramientas de movilización de carga para que se logre una mejor eficiencia operativa y la reducción de costos en las PYMES.	Diseñar un plan de implementación.																	
		Definir procedimientos y recursos necesarios.																	
		Crear un cronograma y asignar responsabilidades.																	

5. Herramienta metodológica para el diagnóstico

5.1 Caracterización y Diagnóstico Inicial

Esta sección tiene como propósito presentar los elementos fundamentales que permitan analizar el estado actual de los equipos de movilización de carga en pequeñas y medianas empresas (PYMES) en la ciudad de Medellín. Para ello se diseñó un instrumento que busca recolectar información clave relacionada con el uso, el seguimiento y el mantenimiento de los equipos lo cual permitirá establecer un diagnóstico inicial sobre la gestión de estos equipos.

El propósito principal de este instrumento consiste en caracterizar las herramientas utilizadas por las pequeñas y medianas empresas (Pymes) de Medellín para poder llevar a cabo la movilización de carga, con el fin de analizar cómo gestionan sus recursos físicos y tecnológicos en esta actividad. Se busca identificar no solo los tipos de equipos empleados, sino también la forma en que estos son monitoreados, mantenidos y gestionados dentro de la operación diaria. El instrumento diseñado contempla diversos factores clave que permiten entender cómo se realiza la movilización de carga en las pymes de Medellín. Entre ellos, se incluyen las características generales de cada empresa, como su tamaño y el sector económico al que

pertenece. Esta información resulta fundamental para segmentar adecuadamente los datos y así realizar un análisis más preciso, lo que a su vez permite identificar patrones o diferencias significativas entre sectores y tamaños empresariales.

Los equipos de movilización de carga son un factor clave que permite identificar los tipos de equipos utilizados (como Montacargas eléctrico, mecánico, apiladores, etc.), así como su capacidad de carga, antigüedad y frecuencia de uso de los equipos. Esta información es fundamental para evaluar si los equipos se ajustan a las necesidades operativas y si su mantenimiento es adecuado para evitar fallas en los procesos. La metodología de seguimiento y control considera las herramientas o mecanismos empleados por las empresas para registrar y monitorear el uso de los equipos (registros manuales, software para su acompañamiento, sensores, etc.).

Además de los aspectos anteriormente mencionados es fundamental incorporar información sobre el mantenimiento realizado (preventivo o correctivo), y la identificación del responsable de dicho seguimiento. Además, el análisis de los problemas y opiniones sobre la gestión permite detectar las dificultades más comunes en el proceso de movilización de carga, así mismo se recogen opiniones sobre la gestión actual y se exploran sugerencias de mejora. Cada factor ha sido seleccionado con base en su relevancia para el análisis integral del proceso de movilización de carga, la identificación de datos generales permite segmentar y contextualizar los resultados, el análisis de los equipos da cuenta de los recursos disponibles y su estado funcional, los métodos de control y seguimiento son claves para garantizar el rendimiento de estos recursos. Finalmente conocer los problemas y opiniones internas ofrece una visión práctica y realista sobre la eficiencia del sistema actual sirviendo como base para el planteamiento de soluciones.

El instrumento propuesto para la recolección de información es una encuesta estructurada por preguntas de opción múltiple, diseñada para abordar de manera organizada los aspectos clave relacionados con la movilización de carga en las pymes de Medellín. La encuesta se divide en cuatro secciones fundamentales: datos generales de la empresa, características de los equipos de movilización de carga, métodos de seguimiento y control y problemas u opiniones sobre la gestión de dichos equipos. A través de este instrumento se busca obtener información precisa que permita identificar patrones de uso, necesidades de mantenimiento, falencias en los procesos actuales y posibles oportunidades de mejora en la eficiencia operativa.

Adicionalmente, el análisis de las respuestas obtenidas por medio de las encuestas a operarios y supervisores reveló percepciones importantes sobre los problemas más frecuentes y las posibles mejoras en el uso y control de los equipos. En la gráfica “Problemas más frecuentes en los equipos” se destacó la existencia de fallas mecánicas y retrasos por mantenimiento, lo cual confirma la poca efectividad de los sistemas actuales de seguimiento. En contraste, la gráfica de Mejoras propuestas sugiere una apertura hacia el uso de herramientas tecnológicas simples, así como la necesidad de capacitación del personal. Este cruce de datos reafirma la utilidad del instrumento aplicado, ya que logró vincular la experiencia operativa con la gestión administrativa, aportando una visión integral sobre la problemática.

5.2 Resultados Preliminares

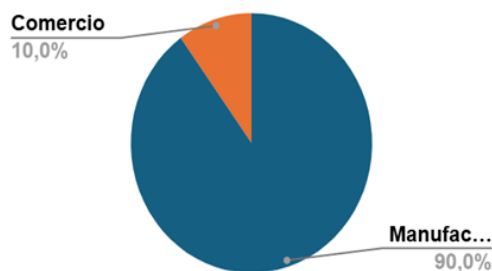
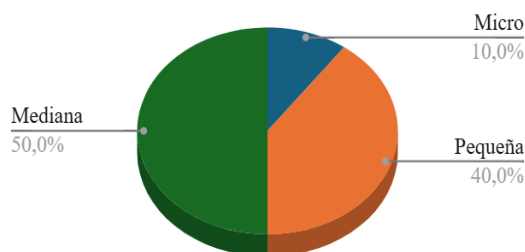
Para lograr el primer objetivo de este proyecto, que consistía en describir las herramientas utilizadas por las pymes textiles de Medellín para el transporte de carga, se aplicó una lista de verificación de equipos y métodos de transporte, junto con observaciones directas de los procesos logísticos. Esta herramienta permitió identificar con precisión los tipos de herramientas y mecanismos de control utilizados en las empresas estudiadas. Los hallazgos mostraron que los métodos de registro más comunes siguen siendo los registros manuales, lo que indica un uso limitado de tecnologías avanzadas como software de monitoreo, sensores o sistemas automatizados. También se observó que muchas empresas no realizan un seguimiento sistemático de sus equipos, lo que afecta directamente la eficiencia de sus operaciones.

Respecto al segundo objetivo, que busca identificar métodos y herramientas adecuados para el transporte de carga, considerando el inventario de equipos, los procesos de uso y el tamaño de las PYMES, se utilizó una encuesta dirigida a operadores y supervisores, junto con un formato de análisis del uso de equipos. Estas herramientas permitieron recopilar información clave sobre el tipo y la antigüedad de los equipos utilizados, su frecuencia de uso y el tipo de mantenimiento realizado. Los gráficos revelan que los equipos se utilizan a diario, principalmente montacargas eléctricos y manuales, y que el mantenimiento correctivo es más común que el preventivo. Esto sugiere que, si bien los equipos son vitales para las operaciones diarias, no existe una gestión técnica adecuada para garantizar su funcionamiento continuo y seguro.

Estos hallazgos permiten concluir que las herramientas que utilizan actualmente las pymes textiles de Medellín son básicas y poco especializadas, lo cual está estrechamente relacionado con las limitaciones económicas y tecnológicas que enfrentan. Sin embargo, el análisis también destaca áreas de mejora con base en los datos recopilados, es posible recomendar soluciones económicas, pero más eficientes, como el uso de software de control básico, mantenimiento predictivo y programas de capacitación sobre el uso adecuado de los equipos. En general, el uso de los instrumentos diseñados no solo facilitó la recopilación de información relevante, sino que también ayudó a generar un diagnóstico realista del estado de los métodos de movimiento y control en estas empresas.

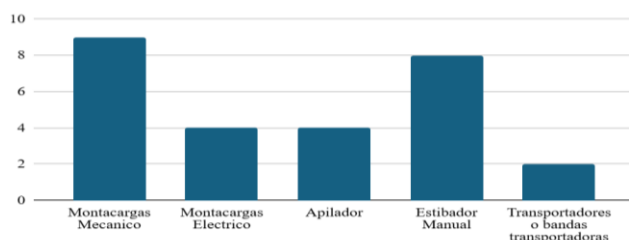
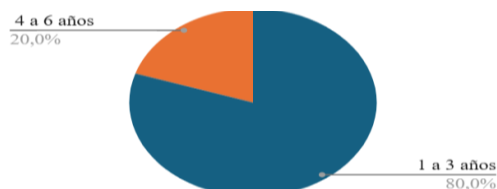
De acuerdo con el propósito planteado en este proyecto, la población objetivo del estudio eran las Pymes del sector Textil del Valle del Aburrá. Se obtuvo la información de 10 empresas, ubicadas en Medellín.

Con relación al tamaño de las organizaciones, se tuvo una predominante participación de medianas empresas y pequeñas empresas, siendo una fracción minoritaria las microempresas en la muestra seleccionada-. En la ilustración 6 se puede observar la distribución de las Pymes participantes en el estudio.

Ilustración 5 Sector Económico**Ilustración 6 Tamaño de la empresa**

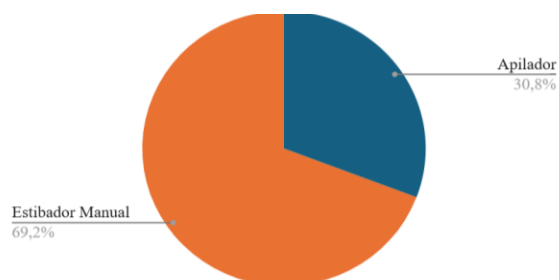
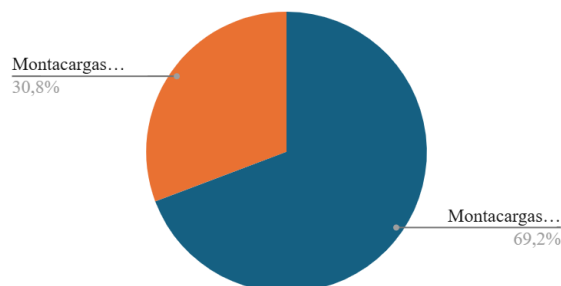
Con la información recolectada en el estudio, en la (ilustración 7) se identificó que las empresas del sector textil en el valle de Aburrá cuentan con distintos tipos de equipos de movilización, siendo los montacargas el equipo predominante, seguido de los estibadores manuales.

Respecto a la antigüedad de los equipos (ilustración 8), se observa que una parte significativa tiene entre 1 a 3 años, aunque también se identifican equipos con más de 5 años de uso. Esto indica una combinación entre tecnología reciente y equipos con desgaste lo cual puede influir tanto en la eficiencia operativa como en las necesidades de mantenimiento.

Ilustración 8 Equipos de movilización**Ilustración 7 Antigüedad de los equipos**

De acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio se identificó que según la capacidad de los equipos entre 100 kg y 500 kg (ilustración 9) son mayormente los estibadores manuales son el tipo de equipo más utilizado por las empresas del sector textil.

En el caso de los equipos con capacidad entre 1 tonelada y 3 toneladas (ilustración 10), el montacargas manual es el más utilizado, en comparación con el carro rodachines. Esto refleja una adecuación del tipo de equipo a la demanda de carga, siendo los carros hidráulicos más robustos y adecuados para transportar mayores volúmenes o pesos.

Ilustración 10 Capacidad de los equipos 100-500**Ilustración 9 Capacidad de equipos de 1-3 T**

En el estudio de la frecuencia de uso de los equipos, la (ilustración 11) nos muestra que la mayoría de los equipos son utilizados a diario, seguidos por una frecuencia semanal y ocasionalmente mensual. Este patrón indica una alta dependencia de los equipos de movilización en las operaciones diarias de las empresas textiles, lo cual exige una gestión rigurosa de mantenimiento y control.

Con relación al control de uso, se identificó que esta (ilustración 12) muestra que el sistema o método empleado para monitorear y controlar el uso de los equipos de movilización en las Pymes textiles. Incluye herramientas como bitácoras de mantenimiento, registros de inspección diaria, sensores de estabilidad y controladores de peso, que permiten identificar el estado operativo de cada equipo, anticipar fallas mecánicas y garantizar condiciones seguras durante la movilización de cargas.

Ilustración 12 Frecuencia de uso

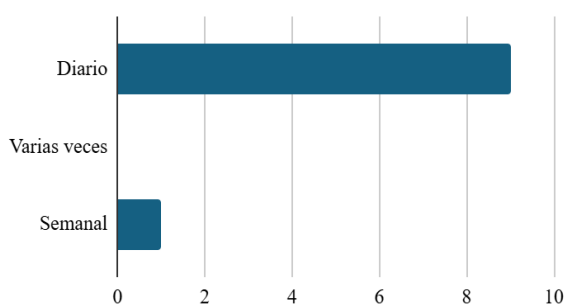
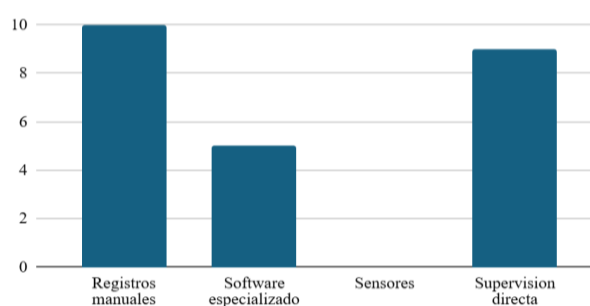


Ilustración 11 Control del uso de los equipos



Con relación al mantenimiento, se identificó que en la (ilustración 13) la frecuencia son los registros mensuales son los más comunes, seguida por mantenimientos trimestrales y semestrales. Esta práctica demuestra un nivel adecuado de compromiso con el cuidado de los equipos, lo cual es crucial para prevenir fallos y extender la vida útil de los mismos.

En cuanto al tipo de mantenimiento, se observa que en la (ilustración 14) hay una distribución pareja entre mantenimiento correctivo y preventivo, esto evidencia que, si bien las empresas están realizando acciones planificadas, todavía existe una fuerte presencia de intervenciones reactivas, lo cual puede derivar en mayores costos y tiempos de inactividad si no se corrige.

Ilustración 13 Frecuencia de mantenimiento

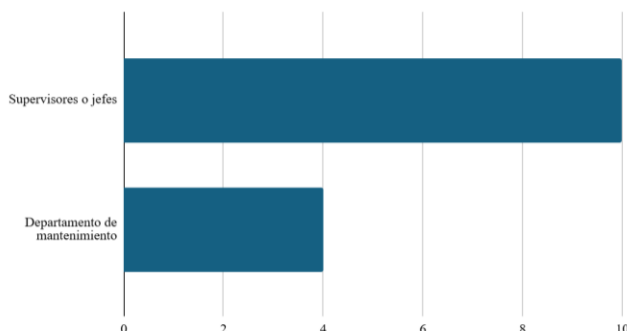


Ilustración 14 Mantenimiento



Según el estudio planteado en la (ilustración 15) el seguimiento y control de los equipos se realiza principalmente mediante supervisiones y con el departamento de mantenimiento. La ausencia de herramientas digitales o sistemas de gestión automatizados representa una oportunidad de mejora, ya que la implementación de tecnología permitiría mayor trazabilidad, análisis de datos y reducción de errores humanos.

Ilustración 15 Seguimiento y control de los equipos



Los principales problemas reportados en la (ilustración 16) fueron las fallas mecánicas, desgaste por uso constante y falta de mantenimiento oportuno. Estos factores afectan negativamente el desempeño de los equipos y pueden representar riesgos en términos de seguridad y productividad.

Frente a los desafíos identificados en la (ilustración 17), las empresas proponen como mejoras más relevantes: aumentar la frecuencia de mantenimiento, renovar equipos obsoletos y capacitar al personal en el uso y control de estos. Estas acciones permitirían una operación más segura, eficiente y sostenible a largo plazo.

Ilustración 17 Problemas más frecuentes

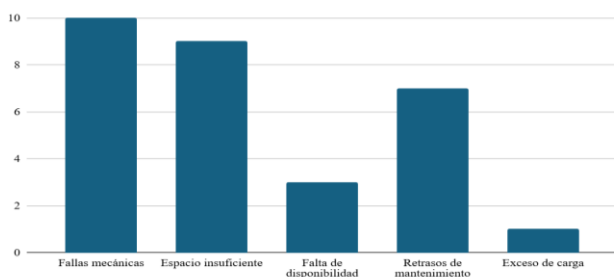
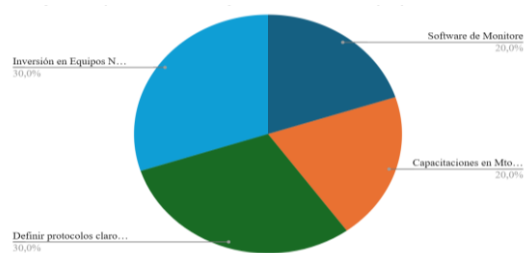


Ilustración 16 Mejoras para el uso y control



6. Diseño de un plan de seguimiento y control para los equipos de movilización de carga

El plan de seguimiento y control ha sido diseñado para optimizar la movilización de los equipos de carga utilizados en procesos logísticos y operativos dentro de las empresas. Estos equipos tales como montacargas, estibadores, apiladores, transpaletas y carros de carga, cumplen la función crítica en la manipulación y desplazamiento de materiales en áreas como recepción, almacenamiento, producción y despacho González (2021).

En muchos entornos empresariales, el uso inadecuado, la falta de mantenimiento y la ausencia de procedimientos formales de control pueden generar fallas recurrentes, tiempos de inactividad no planificados, sobrecostos operativos e incluso incidentes de seguridad laboral Pérez (2020). Para hacer frente a estas problemáticas, este plan propone una estructura integral de seguimiento que contempla inventarios técnicos, bitácoras de uso, mantenimiento programado, asignación de responsabilidades, control mediante indicadores clave de desempeño y evaluación continua de los equipos.

6.1 Alcance

Este plan de seguimiento y control es aplicable a cualquier empresa que emplee equipos de movilización de carga en sus procesos internos, independientemente de su tamaño o sector económico. Está diseñado para ser implementado en diversas áreas operativas como la recepción de insumos, líneas de producción, almacenamiento intermedio, centros de distribución y zonas de despacho, donde su flujo constante de materiales requiere una gestión eficiente de los equipos utilizados para su movilización según Ramírez (2021).

Su aplicación abarca tanto la operación cotidiana como la planificación estratégica del uso eficiente de los equipos de movilización, considerando factores clave como la asignación de recursos, el mantenimiento preventivo, la capacitación del personal y la adopción de tecnologías de monitoreo. Este plan incorpora herramientas como matrices de control, indicadores de desempeño (KPIs), formatos estandarizados de inspección y flujogramas operativos que permiten realizar un seguimiento detallado de las condiciones de uso, tiempos de operación, disponibilidad y estado técnico de los equipos según Torres (2020).

Está dirigido al personal operativo, coordinadores de área, supervisores y responsables logísticos, quienes intervienen de forma directa o indirecta en la manipulación, control y mantenimiento de estos activos. Tal como lo indica Pérez (2019) estos actores desempeñan un papel fundamental en la supervisión y control del uso de recursos, especialmente en entornos industriales donde el manejo adecuado de la carga impacta directamente en la productividad y seguridad. Su enfoque es adaptable y escalable, permitiendo ajustes según las particularidades de cada empresa, incluyendo aquellas del sector textil que operan bajo un esquema de producción just-in-time o con alta rotación de inventario Martínez (2021).

El alcance de este plan también incluye:

- Identificación del estado actual de los equipos, evaluando su condición operativa, antigüedad, capacidad, frecuencia de uso y tiempo de uso acumulado. Esta información es esencial para establecer programas de mantenimiento efectivos y evitar fallos operativos inesperados.
- Asignación de responsables del control y mantenimiento, donde se definen funciones claras para operarios, supervisores, jefes de área o personal técnico. Esto facilita la trazabilidad de las acciones realizadas y promueve la responsabilidad compartida.
- Implementación de herramientas como software de gestión, sensores de operación, GPS y aplicaciones móviles para monitorear en tiempo real los movimientos y el estado de los equipos de carga.
- Establecimiento de procedimientos documentales, con registros sistemáticos de las actividades diarias (uso, mantenimiento, incidentes) reportes de carga/descarga y bitácoras digitales, lo que contribuye al análisis de datos históricos y auditorías internas y externas.
- Canales de comunicación efectivos para la transmisión de información entre áreas operativas, técnicas y logísticas, permitiendo respuestas rápidas ante cualquier incidencia.
- Auditorías periódicas y monitoreo continuo, que permitan evaluar el cumplimiento del plan, detectar desviaciones, identificar oportunidades de mejora y tomar decisiones oportunas basadas en indicadores operativos.
- Diseño de un plan operativo de movilización, que establezca rutas internas, horarios, métodos seguros de desplazamiento, formas correctas de apilamiento y manipulación, así como consideraciones específicas para la carga (peso, tipo, marcas de identificación y características especiales).

6.3 Establecimiento de indicadores de seguimiento

El seguimiento y control de los equipos de movilización de carga dentro de una organización requiere un sistema de indicadores de rendimiento que permita evaluar su desempeño de forma continua, estructurada y confiable. La correcta aplicación de estos indicadores garantiza una gestión más eficiente de los recursos técnicos y humanos, al tiempo que reduce riesgos, optimiza costos y mejora la toma de decisiones estratégicas.

Según López (2021) los indicadores son herramientas que permiten representar de forma precisa la realidad operacional, facilitando la toma de decisiones, la planificación y la mejora continua dentro de las empresas. En este sentido, su implementación no solo permite detectar fallas o deficiencias, sino también prevenirlas, asignar recursos adecuadamente y alinear las operaciones con los objetivos estratégicos de la organización.

El monitoreo de los indicadores debe ser periódico y sistemático, para garantizar su efectividad, la información obtenida debe ser registrada, analizada y retroalimentada a las áreas responsables (operación, mantenimiento, seguridad industrial, entre otras) en intervalos regulares preferiblemente mensuales. Esto permite que las acciones correctivas o de mejora puedan aplicarse con agilidad y precisión.

Los indicadores de rendimiento ofrecen una base objetiva para valorar el estado y la funcionalidad de los equipos, identificar oportunidades de mejora, anticipar fallas y asegurar el cumplimiento de los estándares operativos. Esta evaluación debe ser realizada de manera periódica, utilizando una combinación de datos cuantitativos y cualitativos que reflejen tanto el comportamiento técnico de los equipos como las condiciones de su uso y mantenimiento.

6.3.1 Tipología de los indicadores

Los indicadores de rendimiento, en el contexto de la gestión de equipos, pueden clasificarse en cuantitativos y cualitativos ya que ambos tipos permiten una evaluación complementaria del estado y uso de los activos físicos. Esta tipología facilita una aproximación integral que permite tanto el análisis técnico como la comprensión de las condiciones operativas y humanas que inciden en el rendimiento de los equipos.

Según Márquez (2020) el diseño e implementación de indicadores de rendimiento deben alinearse con los objetivos estratégicos del sistema de gestión de activos, permitiendo una evaluación objetiva del desempeño técnico, económico y funcional de los equipos a lo largo de su ciclo de vida (p.88). Esta visión respalda la necesidad de contar con indicadores bien definidos y clasificados para soportar tanto la toma de decisiones operativas como las proyecciones de inversión.

6.3.1.1 Indicadores Cuantitativos

Los indicadores cuantitativos corresponden a mediciones numéricas que permiten evaluar variables objetivas del comportamiento de los equipos. Estas métricas se basan en registros técnicos o instrumentales para establecer tendencias, diagnosticar fallos recurrentes y proyectar mejoras en la operación. Martínez (2022) explica que la cuantificación del rendimiento de los activos permite establecer umbrales de desempeño y tomar decisiones basada en evidencia, en especial cuando se busca maximizar la disponibilidad técnica y minimizar los costos de mantenimiento (p.137). Estos indicadores son esenciales para analizar el desempeño técnico y económico de los equipos desde una perspectiva objetiva y repetible.

- Índice de utilización (%)
- Frecuencia de fallas (número por periodo)
- Disponibilidad técnica
- Costo de mantenimiento por hora operativa
- Consumo energético o de combustibles

6.3.1.2 Indicadores Cualitativos

Por otro lado, los indicadores cualitativos están orientados a evaluar aspectos subjetivos o de difícil cuantificación directa, como el estado de un equipo, la experiencia del operador o el grado de cumplimiento de normas operativas. Estos indicadores permiten captar dimensiones humanas, contextuales y operacionales que no pueden medirse únicamente con cifras. Tal como afirma Ramírez (2020) la combinación de indicadores cualitativos y cuantitativos mejora

la capacidad de las organizaciones para anticipar riesgos, identificar desviaciones operativas y mantener altos estándares de seguridad y desempeño.

Estos indicadores complementan la visión técnica con una lectura más integral del entorno operacional entre los principales indicadores cualitativos se encuentran:

- Estado físico general (evaluación visual o técnica)
- Cumplimiento de normas y procedimientos operativos
- Satisfacción del operador o del usuario
- Nivel de capacitación del personal
- Registro de condiciones inseguras o no conformidades leves

6.3.1.3 Indicadores de rendimiento de equipos

Los indicadores de rendimiento de equipos son métricas cuantitativas que permiten evaluar la eficiencia, efectividad y disponibilidad de los equipos utilizados en un proceso productivo o de operación. Estos indicadores son fundamentales para el seguimiento y control del desempeño de los equipos, facilitando la identificación de oportunidades de mejora y la toma de decisiones sobre mantenimiento, reemplazo o reubicación de activos.

El monitoreo de indicadores clave en rendimiento (KPIs) en equipos ayuda a reducir fallas y mejorar la productividad, ya que permite detectar desviaciones y prevenir fallos antes de que ocurran. Además, se destaca que el uso adecuado de estos indicadores contribuye a optimizar el uso de recursos y a prolongar la vida útil de los equipos.

La importancia de los KPIs para el monitoreo de estos indicadores permite

- Detectar patrones de fallas y prevenir paradas no programadas
- Comparar el rendimiento de distintos equipos y áreas operativas
- Priorizar inversiones en mantenimiento o reemplazo
- Medir el impacto del plan de mejora sobre la productividad y los costos logísticos
- Retroalimentar decisiones estratégicas en la gestión operativa

Adicionalmente, se recomienda que estos KPIs sean analizados mediante tableros de control visuales, accesibles para operarios, supervisores y directivos, lo que fomenta una cultura organizacional orientada a la eficiencia y la mejora continua.

6.3.1.4 Herramientas y formatos de seguimiento

La implementación de herramientas de seguimiento basadas en tecnología permite mejorar significativamente la trazabilidad, la seguridad y la eficiencia operativa en el uso de equipos de movilización de carga. En un entorno empresarial donde la optimización de recursos es clave, estas herramientas permiten monitorear el estado, uso y desempeño de los equipos de manera precisa, reduciendo el riesgo de fallos imprevistos y mejorando la toma de decisiones. A continuación, se describen las principales herramientas de seguimiento utilizadas en empresas que gestionan equipos de carga:

Este documento está diseñado para llevar a cabo el monitoreo, inspección y seguimiento técnico de los equipos de movilización de carga en las diferentes áreas operativas de la empresa. Su propósito es asegurar el control periódico del estado físico y funcional de cada equipo, así como establecer criterios claros para el mantenimiento y programación de inspecciones futuras. La información registrada permite identificar condiciones críticas, planificar mantenimientos preventivos garantizando la operatividad segura de los equipos. El llenado de los formatos debe ser realizado por personal técnico o responsables designados, quienes deberán consignar de manera precisa los datos correspondientes a cada equipo, su frecuencia de uso, estado actual, cumplimiento de criterios establecidos y fechas programadas para nuevas evaluaciones.

6.3.1.4.1 Sensores IoT

Dispositivos como sensores de temperatura, vibración, carga, inclinación o ubicación permiten monitorear en tiempo real el estado operativo de los equipos, detectando desviaciones o condiciones de riesgo.

- Detención de sobrecarga o uso indebido
- Medición de ciclos de trabajo para mantenimiento predictivo
- Monitoreo remoto para operaciones en múltiples sedes
- Reducción de fallas inesperadas
- Extensión de la vida útil de los equipos

6.3.1.4.2 Bitácoras digitales

A través de plataformas móviles o aplicaciones personalizadas, los operarios pueden registrar cada jornada de uso, fallas observadas, condiciones del entorno y acciones realizadas.

- Reemplazo de registros en papel por información centralizada
- Acceso inmediato a reportes para supervisión y análisis
- Mejora la comunicación entre turnos y áreas

6.3.1.4.3 Inspecciones digitales

Las inspecciones rutinarias pueden ser digitalizadas mediante formularios móviles que verifican el estado de los componentes críticos antes y después de cada jornada.

- Mayor cumplimiento de inspecciones preventivas
- Detección oportuna de condiciones inseguras
- Generación automática de registros para respaldo legal o técnico

6.3.1.4.4 Paneles visuales y sistemas de alerta

Dispositivos visuales que informan en tiempo real el estado de disponibilidad, uso o falla de un equipo. Pueden incluir luces Led, pantallas o sistemas integrados a software de monitoreo.

- Agilizar la respuesta ante fallos
- Coordinar mantenimiento sin interrumpir operaciones

- Informar a supervisores sobre el estado de los equipos

Estas herramientas permiten pasar de una gestión reactiva a un enfoque preventivo o incluso predictivo, lo que contribuye directamente a la reducción de tiempos muertos, mejora de la productividad y control de costos operativos.

6.4 Metodología

La metodología propuesta se fundamenta en un enfoque mixto que integra herramientas de gestión operativa con técnicas de control interno, orientadas a mejorar la eficiencia en el uso de equipos de movilización de carga dentro de las empresas. Se busca establecer un sistema estructurado que permita realizar seguimiento técnico y operativo a dichos equipos, garantizando su disponibilidad, funcionalidad y seguridad durante las operaciones logísticas y productivas.

El enfoque considera inicialmente un diagnóstico para identificar los equipos utilizados, su estado actual, nivel de criticidad y frecuencia de uso. Se implementan herramientas como matrices operativas, formatos estandarizados de inspección y rutinas de mantenimiento. Además, se recopilan datos mediante indicadores clave de desempeño (KPIs) que permiten retroalimentar y ajustar las estrategias de control. Este tipo de metodologías ha demostrado ser eficaz en distintos contextos industriales para reducir costos de mantenimiento correctivo y aumentar la disponibilidad operativa de los equipos según López (2019).

6.4.1 Matriz de programación y seguimiento de actividades operativas

La matriz operativa es una herramienta fundamental para organizar y supervisar de manera eficiente las acciones periódicas que deben realizarse dentro de una empresa. Su función principal es permitir una planificación clara, garantizar el cumplimiento de las tareas asignadas y facilitar la toma de decisiones basada en el monitoreo constante del estado de ejecución, lo cual resulta clave para optimizar recursos y reducir la probabilidad de errores según Salazar (2020).

Esta matriz estructura las actividades según su frecuencia: diaria, semanal, mensual o trimestral. Cada responsable deberá registrar en ella la fecha en que se realizó cada tarea, así como su estado actual (completada, pendiente, reprogramada, etc.) esta información proporciona una visión clara del grado de cumplimiento de las actividades y permite identificar de forma oportuna cualquier desviación respecto al plan establecido, favoreciendo la trazabilidad y la toma de decisiones técnicas más acertadas según Salazar (2020).

Como parte del proceso de mejora continua, se realizarán reuniones mensuales con los actores involucrados para analizar los resultados del periodo, evaluar posibles dificultades y proponer ajustes al plan de acción. Estas reuniones fomentan la comunicación entre áreas, fortalecen la cultura organizacional basada en la responsabilidad y promueven una gestión más proactiva, lo cual coincide con lo señalado por García (2020) sobre la estandarización de procesos y la mejora de la confiabilidad operativa.

El uso constante de esta matriz contribuye a mejorar la organización del trabajo, a mantener el control sobre los procesos rutinarios y a garantizar que las tareas críticas no sean omitidas o postergadas. En empresas con altos volúmenes de rotación de materiales o equipos, este tipo de herramientas representa una ventaja competitiva al reducir tiempos de inactividad, anticipar deterioros mecánicos y mantener condiciones seguras en la operación según García (2020).

6.4.1.1 Revisión operativa de los equipos

Como herramienta principal del sistema de seguimiento, se implementará una matriz operativa en la que se registraran todas las actividades de inspección, mantenimiento y revisión aplicable a cada equipo. Esta matriz estará organizada por tipo de equipo que contendrá información como: actividad a ejecutar, responsable asignado, frecuencia, fechas de ejecución, estado técnico actual y observaciones específicas.

La función de la matriz no solo es organizar el mantenimiento preventivo, sino también permitir la trazabilidad histórica de cada equipo, lo cual resulta clave para identificar fallos recurrentes, optimizar la programación de recursos y tomar decisiones técnicas más acertadas según Salazar y Rodríguez (2020). Además, su implementación facilita la estandarización de procesos de revisión, mejora la comunicación entre áreas operativas y reduce la probabilidad de omitir actividades críticas.

De acuerdo con García (2020) contar con un sistema estructurado de control técnico como una matriz operativa ayuda a disminuir tiempos de inactividad, anticipar deterioros mecánicos y mantener niveles adecuados de seguridad en el uso de los equipos. En empresas que manejan volúmenes constantes de carga y rotación de materiales, este tipo de herramientas representa una ventaja competitiva al reducir riesgos y mejorar la confiabilidad de los procesos logísticos.

- Planificar las actividades de mantenimiento y revisión
- Registrar el cumplimiento de las actividades
- Identificar y gestionar actividades pendientes o retrasadas.

6.4.1.2 Control de actividades de los equipos

Se constituye como una herramienta esencial para asegurar el seguimiento sistemático y eficiente de todas las tareas vinculadas a la operación, gestión y supervisión de los equipos de movilización de carga utilizados dentro de las instalaciones. Este sistema de control estará diseñado mediante una matriz de registro disponible tanto en formato digital como en formato físico, con el fin de facilitar su acceso y utilización en diferentes áreas operativas.

El propósito principal de esta matriz es permitir un registro constante, actualizado y verificable de cada actividad realizada con los equipos, garantizando así la trazabilidad de los procesos, el cumplimiento de los tiempos establecidos y el aseguramiento de la calidad operativa. El uso de registros estructurados mejora significativamente la visibilidad de las operaciones y permite detectar desviaciones o incidencias a tiempo según Ramírez (2022).

El sistema también permite programar y validar actividades periódicas, evaluar el desempeño de los responsables, y tomar decisiones basada en datos reales y documentados. Esta herramienta se convierte, por tanto, en un componente estratégico para el control interno, la mejora continua y la optimización de los recursos operativos Pérez (2022).

6.4.1.3 Equipos incluidos

El control mencionado en la sección anterior se aplicará a todos los equipos involucrados en la movilización de carga dentro de las empresas, considerando la diversidad de maquinaria y herramientas que intervienen en el proceso logístico. Estos equipos son fundamentales para garantizar la eficiencia, seguridad y continuidad operativa en las actividades productivas. Según Pérez y Rodríguez (2020) la correcta gestión y control de los equipos de movilización de carga no solo optimiza el flujo de trabajo, sino que también minimiza riesgos asociados a fallas técnicas o accidentes laborales.

A continuación, se describen los principales equipos incluidos en este sistema, los cuales varían según el tipo y tamaño de la empresa, pero comúnmente abarcan elementos como montacargas, estibadores, apiladores, transpaletas y carros transportadores.

- Montacargas eléctricos y manuales son equipos fundamentales para la carga y descarga de materiales pesados, así como la reubicación dentro de las instalaciones. Los montacargas eléctricos son ideales para interiores debido a su operación silenciosa y libre de emisiones, mientras que los manuales ofrecen una solución más económica para tareas de menor escala según López y Herrera (2020).
- Estibadores manuales dispositivos mecánicos que permiten levantar y mover pallets de forma eficiente. Son ampliamente utilizados en la manipulación de materias primas y productos terminados, y se caracterizan por su maniobrabilidad en espacios limitados.
- Apiladores eléctricos herramientas diseñadas por elevar y almacenar cargas en altura, optimizando el uso del espacio vertical en zonas de almacenamiento. Suelen emplearse en operaciones logísticas donde el espacio es reducido y se requiere una solución segura y automatizada según Martínez (2022).
- Transpaletas manuales o eléctricas equipos utilizados para el transporte de cargas paletizadas sobre superficies planas. Las versiones eléctricas permiten mayor eficiencia en recorridos largos o con carga pesada, mientras que las manuales son más apropiadas para tareas puntuales y de corta distancia.
- Carros transportadores vehículos sin motor empleados para el desplazamiento horizontal de materiales entre diferentes estaciones de trabajo o áreas de producción. Su diseño varía según el tipo de carga a transportar, y su uso contribuye a la agilidad del flujo interno de materiales.

La inclusión de estos equipos dentro del sistema de control garantiza un monitoreo integral de los recursos utilizados para la movilización de carga favoreciendo la eficiencia operativa y la reducción de riesgos en los procesos logísticos internos Moreno (2022).

6.5 Sistema de mantenimiento técnico programado

El mantenimiento se entiende como el conjunto de actividades planificadas y sistemáticas que buscan preservar y restaurar el funcionamiento óptimo de las instalaciones, equipos y componentes de productos y servicios. Estas labores incluyen inspecciones, reparaciones y revisiones periódicas que garantizan la operatividad continua y la conservación adecuada de los sistemas productivos. El mantenimiento abarca tanto acciones preventivas, destinadas a evitar fallas, como correctivas, orientadas a solucionar desperfectos cuando ocurren, con el fin de aumentar la confiabilidad y prolongar la vida útil de los activos, mejorando así la eficiencia global de la empresa según Torres (2022).

Por lo tanto, las tareas de mantenimiento se aplican sobre las instalaciones fijas y móviles, sobre equipos y maquinarias, sobre edificios industriales, comerciales o de servicios específicos y sobre cualquier otro tipo de bien productivo, debido a la multitud, variedad de procesos y a la estrategia empresarial se aplican diversos tipos de mantenimiento sobre los activos empresariales ya sea en forma específica o una mezcla de ellos en la proporción que requiera cada uno, los cuales persiguen un fin último que es evitar paradas no programadas, maximizar la tasa de producción y lograr el tope de satisfacción del cliente final según García (2020).

Implementar un sistema de mantenimiento técnico programado permite planificar y ejecutar las labores de revisión y reparación en momentos adecuados, evitando interrupciones inesperadas que pueden afectar la productividad y aumentar costos. Así, el mantenimiento se convierte en una herramienta estratégica dentro de la gestión empresarial para optimizar recursos y garantizar la calidad del producto o servicio ofrecido.

- Actividades específicas de mantenimiento (revisión, limpieza, ajuste, cambio de piezas, etc.)
- Frecuencia de intervención según criticidad del equipo.
- Asignación técnica y fecha programada de ejecución.
- Registro del mantenimiento realizado y su resultado operativo.

6.5.1 Tipos de mantenimiento

El mantenimiento de los equipos de movilización de carga es un componente clave para garantizar la eficiencia operativa y la seguridad dentro de las empresas. Dado que estos equipos suelen operar en ambientes exigentes y soportan cargas considerables, su adecuado mantenimiento evita fallos inesperados que pueden derivar en paradas no planificadas, accidentes laborales y pérdidas económicas significativas. Según Hernández (2021) implementar un programa estructurado de mantenimiento es esencial para mantener la confiabilidad y disponibilidad de la maquinaria, prolongando su vida útil y optimizando el desempeño general del proceso productivo.

Los tipos de mantenimiento que se aplican comúnmente a estos equipos incluyen:

6.5.1.1 Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo también conocido como mantenimiento reactivo, se aplica cuando un equipo presenta una falla funcional o avería que interrumpa su operación normal. Su objetivo principal es restaurar el funcionamiento de activo lo antes posible, con el menor impacto sobre la productividad de la empresa Ramírez (2021). Este tipo de mantenimiento suele implicar la reparación o reemplazo de piezas defectuosas, y en muchos casos se realiza de forma urgente para minimizar tiempos muertos operativos.

En algunas empresas, especialmente aquellas que no cuentan con personal técnico calificado, herramientas adecuadas, recursos presupuestales o tecnologías avanzadas, el mantenimiento correctivo constituye la estrategia predominante, ya que es la única opción viable ante limitaciones operativas López (2020). Este enfoque, sin embargo, incrementa el riesgo de fallas no planificadas que pueden comprometer la continuidad de los procesos productivos.

La gestión del mantenimiento correctivo suele activarse como consecuencia de la incapacidad de detectar fallas potenciales a tiempo, lo cual resalta la importancia de realizar un análisis técnico posterior que permita determinar las causas raíz de la avería González (2019). En la práctica, este tipo de mantenimiento se clasifica en dos variantes:

- El primer mantenimiento correctivo no programado o de emergencia, se ejecuta cuando aparece la falla en el activo, generando la respectiva parada, de manera que se debe remover la pieza averiada y reponerla de inmediato, ya sea nueva o usada.
- El segundo tipo es el mantenimiento correctivo programado o planificado, se realiza cuando se detecta que algún componente de una máquina está próximo a fallar, por lo tanto, se hace la programación del trabajo de mantenimiento para corregir la falla potencial.

6.5.1.2 Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo debe ser considerado como una inversión estratégica y no como un gasto adicional. Este enfoque consiste en la realización de inspecciones periódicas, ajustes técnicos y sustituciones programadas que buscan evitar fallas antes de que estas ocurran Pérez (2021). Las empresas que dependen exclusivamente del mantenimiento reactivo suelen enfrentar costos más altos por reparaciones de emergencia, interrupciones no planificadas y pérdida de eficiencia productiva.

Una de las ventajas más evidentes del mantenimiento preventivo es la posibilidad de garantizar que los equipos trabajen dentro de los parámetros óptimos de funcionamiento. Según López (2020) mantener una rutina de revisiones técnicas reduce en más de un 40 % las fallas graves en equipos críticos. Además, este tipo de mantenimiento prolonga la vida útil de los activos, mejora su rendimiento energético y disminuye el impacto económico de las paradas de emergencia.

Otro aspecto fundamental del mantenimiento preventivo es la seguridad laboral, equipos como montacargas, apiladores o estibadores en mal estado pueden representar riesgos

significativos para los operarios, especialmente si se omiten revisiones básicas de sistemas hidráulicos, frenos, neumáticos o mecanismos de elevación Gomez (2022). Implementar un plan de mantenimiento preventivo disciplinado no solo previene accidentes.

6.5.2 Inventario técnico de equipos

Contar con un inventario técnico actualizado de los equipos de movilización de carga es una práctica fundamental para la planificación, el control y la toma de decisiones en el ámbito de mantenimiento y logística. Este inventario no solo permite registrar las características técnicas de cada activo, sino también su ubicación, historial de mantenimiento, condición actual y responsable asignado Torres (2021).

Según Muñoz (2020) una gestión eficiente de los equipos comienza con una identificación precisa de cada recurso, lo cual facilita la trazabilidad, el monitoreo de desempeño y la programación de intervenciones preventivas o correctivas. además, la existencia de un inventario detallado permite anticipar necesidades de repuestos, gestionar el presupuesto de mantenimiento y tomar decisiones informadas sobre la renovación o retiro de activos obsoletos.

El inventario técnico debe ser dinámico, mantenerse actualizado regularmente y estar vinculado a un sistema de información que permita su consulta por parte del personal autorizado. La integración del inventario con herramientas digitales como hojas de cálculo, software de mantenimiento o plataformas en la nube que facilite su acceso, edición y análisis López (2022).

7. Recomendaciones

Como resultado del análisis desarrollado en el presente proyecto, se plantea una serie de recomendaciones dirigidas a mejorar los métodos de seguimiento y control de los equipos de movilización de carga en las PYMES del sector textil en Medellín. En primer lugar, es prioritario que las empresas adopten un sistema estructurado para el seguimiento continuo de estos equipos, que incluya el registro de datos de frecuencia de uso, tiempos de operación, historial de mantenimiento, fallas recurrentes y disponibilidad operativa. Este tipo de control no debe basarse únicamente en la observación empírica, sino en la recolección y análisis sistemático de datos. Según Martínez (2020) el uso de tecnologías de bajo costo para monitoreo logístico en tiempo real permite tomar decisiones más informadas, reducir imprevistos y aumentar la eficiencia operativa.

Además, es fundamental invertir en la capacitación del personal involucrado en el manejo de los equipos de movilización. Muchas de las deficiencias encontradas en las empresas analizadas están relacionadas con la falta de conocimientos técnicos y protocolos de operación. De acuerdo con Herrera y Gomez (2021) la formación continua en procesos logísticos y seguridad industrial reduce significativamente los accidentes laborales y mejora el rendimiento general de los equipos. Se recomienda desarrollar programas de capacitación específicos, orientados a las condiciones reales de trabajo en las PYMES textiles, priorizando tanto la operación segura como el mantenimiento preventivo básico.

Otra acción relevante consiste en la implementación de indicadores clave de desempeño (KPIs) que permitan evaluar de forma objetiva la gestión de los equipos. Estos indicadores deben abarcar aspectos como la frecuencia de uso, la disponibilidad, el tiempo promedio de inactividad por fallas y los costos asociados al mantenimiento. Según Rodríguez (2019) el uso sistemático de KPIs en la logística interna ayuda a identificar cuellos de botellas, ajustar procesos y mejorar la planificación de recursos. Este enfoque facilita una toma de decisiones basada en evidencia, alineando los objetivos operativos con las metas estratégicas de la organización.

Además, se sugiere a las empresas evaluar regularmente sus procesos logísticos mediante auditorías internas o análisis de desempeño semestrales que permitan medir la eficacia de los sistemas implementados. La revisión periódica no solo contribuye a detectar errores o desviaciones, sino que fortalece el enfoque de mejora continua dentro de la organización. Según Torres (2022) destaca que los procesos evaluativos internos cuando están bien estructurados incrementan la adaptabilidad de las empresas frente a cambios del entorno y fomentan la innovación en los procesos. En conjunto, estas recomendaciones buscan fomentar una gestión más eficiente, segura y sostenible de los equipos de movilización de carga, entendiendo que la logística interna representa un eje transversal para la productividad y competitividad de las PYMES. En palabras de Duarte (2019) la sistematización del conocimiento operativo mediante manuales técnicos eleva la calidad de los procesos internos y contribuye a la sostenibilidad organizacional.

8. Conclusiones

El estudio reveló que una gran parte de las PYMES del sector textil carecen de mecanismos formales y sistemáticos para el seguimiento y control de sus equipos de movilización de carga. Esta carencia conduce a que las prácticas actuales se basen mayormente en la experiencia empírica del personal, sin protocolos estandarizados que garanticen la supervisión adecuada. Esta situación no solo limita la capacidad de respuesta ante posibles fallas o deterioros, sino que también impacta negativamente en la planificación de actividades preventivas, generando un entorno operativo menos eficiente y más propenso a interrupciones no programadas.

La ausencia de un mantenimiento programado y la limitada incorporación de tecnologías que faciliten la supervisión operativa reflejan una deficiencia importante en la gestión de los equipos de movilización de carga. Esta realidad se traduce en una alta probabilidad de desgaste prematuro de los equipos, mayor incidencia de fallas mecánicas y un incremento en los riesgos laborales asociados a su uso. La falta de un control adecuado dificulta también la recolección y análisis de datos que permiten identificar tendencias o áreas críticas que requieren atención, impidiendo así la optimización de los recursos y la mejora continua de los procesos.

Con base en el diagnóstico, se concluye que es necesario que las PYMES adopten un enfoque más estructurado y formalizado para el seguimiento y control de sus equipos de movilización de carga. Este enfoque debe incluir la implementación de planes de mantenimiento preventivo que permitan anticipar fallas y programar reparaciones, el uso de listas de chequeo estandarizadas para asegurar la revisión sistemática y exhaustiva de cada equipo, la incorporación gradual de herramientas tecnológicas accesibles y de bajo costo que faciliten la supervisión, el registro y el análisis de la información operativa, estas medidas contribuirán a un manejo más eficiente y seguro de los equipos.

La implementación de planes de mantenimiento preventivo, combinada con la estandarización de procesos y el apoyo tecnológico, representa una oportunidad significativa para que las PYMES mejoren la eficiencia de sus procesos logísticos. Estas acciones no solo permitirán reducir los tiempos muertos por fallas o reparaciones inesperadas, sino también disminuir los riesgos de accidentes laborales relacionados con la movilización de carga. Asimismo, optimizarán el uso de los recursos disponibles, prolongando la vida útil de los equipos y generando ahorros económicos en reparaciones y reemplazos prematuros.

Finalmente, se destaca que cualquier mejora técnica y operativa en la gestión de los equipos debe estar acompañada por el fortalecimiento de una cultura organizacional orientada hacia la mejora continua. La capacitación constante del personal, la sensibilización sobre la importancia del mantenimiento y la supervisión, así como la toma de decisiones informadas basadas en datos reales, son elementos fundamentales para garantizar la sostenibilidad y el éxito de las iniciativas de seguimiento y control. Esta cultura facilitará la adaptación y evolución de las PYMES en un entorno competitivo y cambiante, asegurando la calidad y seguridad en sus operaciones a largo plazo.

10. Bibliografía

- Acosta, D. (2020). Control scheme selection and optimal tuning in industrial process control using factorial experiment design. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfiua/n103/2422-2844-rfiua-103-34.pdf>
- Arroyo, C. Obando, R. (2022). Importancia de la implementación de mantenimiento preventivo en las plantas de producción para optimizar procesos. Recuperado de: <https://revista.estudioidea.org/ojs/index.php/esci/article/download/240/325>
- Cámara de Comercio de Bogotá (2019). Colombia: Sector Logístico. Recuperado de: <https://bibliotecadigital.ccb.org.co/items/8b7397bd-4c2c-4114-b7a9-a5b01d1a7049>
- Daza, E. (2016). Diseño de un estándar logístico para el manejo de componentes utilizados en el mantenimiento de los equipos de cargue. Recuperado de: <http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/1951>
- Díaz, K. y Ramírez, J. (2023). Distribución Del Espacio Físico Del Almacén Y Su Relación Con La Disminución Del Tiempo De Espera En La Entrega De Pedidos De La Empresa Agro empaques S.A. En La Ciudad de Lima, Perú En El Año 2023. Recuperado de: <file:///D:/APLICACIONES/Downloads/D%C3%ADaz%20Le%C3%B3n,%20Kristhel%20Vanessa%20-%20Montenegro%20Rueda,%20Solange%20Isabel.pdf>
- Durango, D. & Montoya, D. (2021). Estudio De La Accidentalidad Laboral En El Sector De La Construcción, Entre El Año 2018 Al 2020 En La Ciudad De Medellín. Recuperado de: <https://alejandria.poligran.edu.co/bitstream/handle/10823/2734/trabajo%20de%20grado%20final%20daniela%20y%20diana.pdf?sequence=1>
- Humain, R. (2022). El sistema de control interno y la gestión pública: Una revisión sistemática. Recuperado de: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/download/2030/2921>
- Martínez, P. & Parra, D. (2022). Los costos del transporte terrestre de carga masiva en Colombia y su competitividad. Recuperado de: <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/44643/2022PedroMartinez.pdf?sequence=1>
- Morales, M. & Álvarez, L. (2020). La Calidad De Vida Laboral En Época De Pandemia Del Personal De Planta De La Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano De La Sede Medellín 2020. Recuperado de:

<https://journal.poligran.edu.co/index.php/puntodevista/article/download/2357/2230>

- Moreno, J. (s/f). Capacidad del control de procesos para ahorrar costos y eliminar errores. Recuperado de: <https://flokzu.com/es/bpm-es/control-de-procesos-definicion-beneficios-y-ejemplos/>
- Ruiz, A. Et al. (2022). Identificación del nivel de riesgo ergonómico por manejo de cargas y movimientos repetitivos en industria alimentaria. Recuperado de: <https://revistas.uaa.mx/index.php/luxmedica/article/download/3507/3362>
- Sampieri, R. Et al (2000). Metodología de la investigación. Recuperado de: https://drive.google.com/file/d/1beVh2kjNvqy4GDYwBV6K1pla1RN2TtnU/view?usp=classroom_web&authuser=0
- Tito, Q. & Junior, E. (2015). Relación De Las Deformaciones De Las Juntas Del Piso De Concreto Con El Desgaste Prematuro De Ruedas Motrices De Apiladores De Carga En Almacén Sodimac Lima Perú 2015. Recuperado de: http://repositorio.untels.edu.pe/jspui/bitstream/123456789/470/1/Quilca_Erick_Trabajo_Eficiencia_2015.pdf
- Tobón, A. & Molina, L. (2009). Operador Logístico Para Empresas Que Hacen Sus Ventas A Través De Internet. Recuperado de: <https://repository.eia.edu.co/server/api/core/bitstreams/548dfccb-cce4-430e-ab4c-136b3e2d8c6b/content>
- UIN (s/f). Sistema de control interno. Recuperado de: https://repositorio.scalahed.com/recursos/files/r171r/w27346w/SistemasdeControlInterno_Ant_B2_C.pdf
- Úsuga, R. (2023). Sistemas integrados de gestión en Pymes de Medellín. Ingenierías USBMed, Recuperado de: [file:///D:/APLICACIONES/Downloads/DialnetSistemasIntegradosDeGestionEnPymesDeMedellin-9233046%20\(1\).pdf](file:///D:/APLICACIONES/Downloads/DialnetSistemasIntegradosDeGestionEnPymesDeMedellin-9233046%20(1).pdf)
- Bejarano Velazco y Villamar, J. Et al (2022). Evaluación De Las Estrategias De Logística De Equipo Motorizado Y Su Influencia En La Calidad De Los Servicios De La Empresa Terminal Internacional Del Sur S.A., Islay - Arequipa – 2022. Recuperado de: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/server/api/core/bitstreams/987247e1-7e95-47a4-b40b-4c59f58d8dcf/content>
- Gómez, J. A., & Fernández, P. (2018). Análisis de impacto de mantenimiento predictivo en equipos de transporte ferroviario [Tesis de maestría, Universidad Carlos III de Madrid]. e-Archivo UC3M Recuperado de:

<https://e-archivo.uc3m.es/rest/api/core/bitstreams/e09f18c9-cf86-4aba-a71b-6017042cac6a/content>

Ramírez, J y Torres M. (2020). La logística en la industria textil y su impacto en la productividad Recuperado de: <https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/149022/6/LogsticaParaElSectorTextil.pdf>

Martínez y García L (2022). Evaluación del impacto logístico en la movilización de carga en el sector textil en Medellín Recuperado de: <https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/149022/3/EstudioDeCasoLog%C3%ADsticaParasectorTextil.pdf>

Chaparro Mesa, J.A. (2021). Limitaciones tecnológicas en el uso de montacargas y su efecto en la productividad en Pymes textiles Recuperado de: <https://www.bycmontacargas.com/post/el-impacto-de-los-montacargas-en-la-era-de-la-industria-4-0>

Rojas, J. y Vanegas D. (2020). Diagnóstico logístico en empresas textiles de Medellín Recuperado de: <https://repository.cesa.edu.co/bitstream/handle/10726/4293/ADM2019-154.pdf?sequence=1>

González D. y Morales. (2021). Gestión de activos en Pymes del sector textil Recuperado de: <https://repository.cesa.edu.co/bitstream/handle/10726/4293/ADM2019-154.pdf?sequence=1>

López, J. y Álvarez, F. (2019). Optimización del almacenamiento en empresas textiles de Medellín Recuperado de: <https://acl-logistica.com/co/blog/apiladores-electricos/optimizando-operaciones-logisticas-la-revolucion-de-los-apiladores-electricos/>

Ministerio de comercio, industria y turismo (2023). Informe sobre debilidades logísticas en las Pymes colombianas Recuperado de: <https://delkadistribuciones.es/apiladores-electricos-para-manejo-de-carga-en-entornos-industriales/>

López y Herrera (2021). Deficiencias en el sistema de control de equipos de movilización Recuperado de: <https://thelogisticsworld.com/actualidad-logistica/formacion-y-adaptacion-el-futuro-de-los-estibadores-en-la-era-digital/>

Salazar y Martínez (2021) Diagnósticos logísticos y toma de decisiones en procesos productivos Recuperado de: <https://www.mecalux.es/blog/tendencias-logisticas-2023>

- Ramírez (2022). Optimización de procesos logísticos con herramientas tecnológicas
Recuperado de: <https://kpmg.com/es/es/informes-publicaciones/2021/09/transformacion-sostenible-sector-textil.html>
- Pérez (2022). Transformación de procesos logísticos mediante apiladores eléctricos
Recuperado de: <https://acl-logistica.com/co/blog/apiladores-electricos/optimizando-operaciones-logisticas-la-revolucion-de-los-apiladores-electricos/>
- Gomez y Duarte (2023). Ventajas operativas de los apiladores eléctricos en las Pymes colombianas
Recuperado de: <https://delkadistribuciones.es/apiladores-electricos-para-manejo-de-carga-en-entornos-industriales/>
- Mejía y Sandoval (2020). Impacto de los apiladores eléctricos en la productividad de las Pymes
Recuperado de: <https://acl-logistica.com/co/blog/apiladores-electricos/optimizando-operaciones-logisticas-la-revolucion-de-los-apiladores-electricos/>
- Moreno (2023). Modernización de la logística mediante tecnologías aplicadas
Recuperado de: <https://thelogisticsworld.com/actualidad-logistica/formacion-y-adaptacion-el-futuro-de-los-estibadores-en-la-era-digital/>
- López y Gomez (2023). Estibadores eléctricos y sostenibilidad en procesos logísticos
Recuperado de: <https://kpmg.com/es/es/informes-publicaciones/2021/09/transformacion-sostenible-sector-textil.html>
- García (2020). Prevención de riesgos y mantenimiento en operaciones industriales
Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/351446073_Gestion_del_mantenimiento_y_la_industria_40