



**Plan de Negocio para la Creación de una Empresa de Mantenimiento de Montacargas
en el Área Metropolitana de Bucaramanga**

Jesús Eduardo Fernández Latorre

**Corporación Universitaria Minutos de Dios
Rectoría Oriente / Centro Regional Bucaramanga
Especialización en Gerencia de Proyectos
Abril de 2026**

**Plan de Negocio para la Creación de una Empresa de Mantenimiento de Montacargas
en el Área Metropolitana de Bucaramanga**

Jesús Eduardo Fernández Latorre

**Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en
Gerencia de Proyectos**

Asesor

Juan Sebastián Dugarte Mendoza

Magister en Administración con Especialidad en Dirección de Proyectos

**Corporación Universitaria Minutos de Dios
Rectoría Oriente / Centro Regional Bucaramanga
Especialización en Gerencia de Proyectos
Abril de 2026**

Dedicatoria

A Dios, fuente de sabiduría, fortaleza y propósito, a quien debo cada paso dado en este camino. Su guía ha sido fundamental para culminar este proceso, recordándome que todo logro tiene un sentido mayor cuando se construye con fe y disciplina.

A mi esposa, Jennifer Dayana, compañera incondicional, por su apoyo, paciencia y comprensión en cada etapa de este proceso. Su presencia ha sido pilar fundamental para seguir adelante incluso en los momentos de mayor exigencia.

A mis hijos, Julián Eduardo y Juan Esteban, quienes representan mi mayor motivación y el propósito de superación constante. Este trabajo es para ustedes, como un legado de esfuerzo, disciplina y visión, con la esperanza de que encuentren en él un ejemplo de construcción, planeación y compromiso con sus metas.

Agradecimientos

A Dios, por brindarme la vida, la oportunidad y la fortaleza para alcanzar este logro académico, guiando cada decisión y permitiéndome superar los retos presentados en el camino.

A mi familia, especialmente a mi esposa Jennifer Dayana y a mis hijos Julián Eduardo y Juan Esteban, por su apoyo incondicional, comprensión y motivación constante, siendo el motor que impulsa cada uno de mis proyectos personales y profesionales.

A la Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO, por la formación brindada y el acompañamiento académico que permitió fortalecer mis conocimientos y competencias en el campo de la gestión y planeación estratégica con nuevas perspectivas de ser Especialista en Gerencia de Proyectos

A los docentes y compañeros que hicieron parte de este proceso, por sus aportes, experiencias compartidas y el liderazgo que contribuyó al desarrollo de este trabajo.

Finalmente, a todas aquellas personas que, de manera directa o indirecta, aportaron a la construcción de este plan de negocio, dejando una huella significativa en este logro.

Tabla de Contenido

Resumen	12
Abstract	13
Introducción	14
1. Justificación	16
2. Descripción del Problema	18
2.1. Planteamiento del Problema	18
2.2. Formulación de Investigación	22
3. Objetivos	23
3.1. Objetivo General	23
3.2. Objetivos Específicos	23
4. Marco Referencial	24
4.1. Estado del Arte	24
4.2. Marco Teórico	28
4.3 Marco Conceptual	34
4.4 Marco Legal	40
5. Metodología	42
5.1. Tipo de Investigación	42
5.2. El Enfoque de la Investigación	43
5.3. Población y Muestra Poblacional	44
6. Desarrollo de los Objetivos	54
6.1. Objetivo Específico 1. Estudio de Mercado	54
6.1.1. Comportamiento del Mercado a Nivel Internacional	54
6.1.2. Comportamiento del Mercado a Nivel Nacional	55
6.1.3. Comportamiento a Nivel Regional	57

6.1.4.	Diseño y validación de Encuesta	58
6.1.5.	Recolección de Datos Primarios y Secundarios	59
6.1.6.	Análisis Estadístico de la Encuesta	59
6.1.7.	Elaboración de Matriz DOFA y Análisis de Competitividad.....	75
6.2.	Objetivo Específico 2. Estudio Administrativo y Legal.....	84
6.2.1.	Naturaleza Jurídica de la Empresa.....	84
6.2.2.	Misión, visión y objetivos organizacionales	87
6.2.3.	Estructura Organizacional	90
6.2.4	Descripción de Cargos y Perfiles.....	93
6.2.5.	Políticas de gestión del talento humano	96
6.2.6.	Procesos administrativos y operativos.....	98
6.2.8	Aspectos Normativos y obligaciones Laborales.....	101
6.3.	Objetivo Específico 3. Estudio de Necesidades Técnicas y de Infraestructura	
	103	
6.3.1.	Infraestructura Física y Localización	104
6.3.2.	Equipamiento Técnico y Herramientas Especializadas.....	107
6.3.3.	Tecnología y Sistemas de Gestión Digital.....	110
6.3.4.	Gestión de Inventarios y Repuestos Críticos.....	113
6.3.5.	Proveedores Estratégicos y Cadena de Suministro	115
6.3.6	Cumplimiento Normativo y Certificaciones Técnicas	116
6.4.	Objetivo Específico 4. Evaluación de Viabilidad Financiera	117
6.4.1	Inversión Inicial.....	118
6.4.2	Estructura de Costos y Gastos Operativos.....	119
6.4.3.	Proyección de Estados Financieros	120

6.4.4. Indicadores Financieros de Viabilidad	122
6.4.5 Razones Financieras Proyectadas.....	127
7. Conclusiones	129
8. Recomendaciones	131
Referencias bibliográficas.....	134

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1 <i>Descripción desarrollo de objetivos</i>	50
Tabla 2 Empresas Nacionales - Montacargas	76
Tabla 3 Empresas Locales – Montacargas.....	78
Tabla 4 Matriz DOFA - Empresa de Mantenimiento en el Área Metropolitana	80
Tabla 5 Matriz DOFA de Estrategias	83
Tabla 6 Perfil de Cargo – Gerente	93
Tabla 7 Perfil de cargo Líder Técnico	94
Tabla 8 Perfil del Cargo – Técnico Asistente	94
Tabla 9 Perfil del Cargo – Asistente Administrativo.....	95
Tabla 10 Principales normas y obligaciones laborales aplicables	101
Tabla 11 Inventario de Equipos Técnicos.....	107
Tabla 12 Equipos de Oficina y Soporte Administrativo.....	110
Tabla 13 Software y Plataforma	111
Tabla 14 Componentes del Informe Técnico.....	112
Tabla 15 Inventario Inicial y Repuestos	113
Tabla 16 Metodología ABC – Gestión de Inventarios	114
Tabla 17 Proveedores Estratégico y Cadena de Suministros.....	115
Tabla 18 Matriz de Riegos de Suministros.....	116
Tabla 19 Cumplimiento Normativo y Certificaciones Técnicas	117
Tabla 20 Inversión Inicial Detallada.....	118

Tabla 21 Estructura de Costos y Gastos Mensuales (Año 1).....	119
Tabla 22 Proyecciones Financieras (Horizonte de 7 años).....	121
Tabla 23 Indicadores de Viabilidad Financiera	124
Tabla 24 Análisis de Sensibilidad.....	126
Tabla 25 Razones Financieras Proyectadas (Horizonte 7 Años).....	128

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1 Municipio Donde Opera la Empresa (Pregunta 2).....	61
Figura 2 Sector Principal de Actividad (Pregunta 3).....	62
Figura 3 Tamaño de la Empresa (Pregunta 4).....	63
Figura 4 Número de Montacargas en la Empresa (Pregunta 5).....	64
Figura 5 Edad Promedio de los Montacargas en Uso (Pregunta 6).....	65
Figura 6 Frecuencia de Mantenimiento (Pregunta 7).....	66
Figura 7 Empresa que realiza el Mantenimiento (Pregunta 8).....	67
Figura 8 Tiempo de Respuesta Promedio (Pregunta 9).....	68
Figura 9 Entrega de Informe Detallado (Pregunta 10).....	69
Figura 10 Certificación del Personal (Pregunta 11).....	70
Figura 11 Satisfacción del Servicio Actual (Pregunta 12).....	71
Figura 12 Problemas Experimentados (Pregunta 13).....	72
Figura 13 Accidentes o Paradas por Fallas (Pregunta 14).....	73
Figura 14 Interés Proveedor Local Especializado (Pregunta 15).....	74
Figura 15 Organigrama de la Empresa.....	90
Figura 16 Distribución en Planta del Taller de Mantenimiento.....	106
Figura 18 Mapa perceptual de edad y su perspectiva de remuneración en la empresa....	119

Lista de Apéndices

	Pág.
Apéndice A. Encuesta Estructurada.....	143
Apéndice B. Instrumento Piloto.....	147
Apéndice C. Informe de Prueba Piloto del Instrumento de Recolección de Datos.....	153

Resumen

La falta de mantenimiento especializado de montacargas genera demoras mayores a 72 horas, costos altos y riesgos laborales. Este proyecto analizó la viabilidad de un plan de negocio mediante metodología mixta, encuesta a 50 empresas, diseño organizacional y proyecciones financieras. Se observó un 76 % de disposición para contratar proveedores locales certificados. La evaluación a cinco años arrojó un VAN negativo (-\$190.615.662); sin embargo, al incluir un crédito de \$315.000.000 y proyectar a siete años, el VAN alcanza \$95.740.275, con TIR del 14,11 % (sobre el WACC del 7,87 %) y PRI de 6,25 años. Se concluye que la especialización técnica y el cumplimiento de la NTC 4349 aseguran la viabilidad técnica, económica y social del emprendimiento.

Palabras Clave. Emprendimiento técnico, estudio de mercado, factibilidad empresarial, mantenimiento de montacargas, viabilidad financiera

Abstract

The absence of specialized forklift maintenance results in response times exceeding 72 hours, elevated operational costs, and occupational safety risks. This study assessed the feasibility of a business plan through a mixed-methods approach, incorporating a survey of 50 user companies, organizational structuring, and financial modeling. Results indicate a 76% willingness among surveyed firms to contract certified local providers. While the initial five-year evaluation yielded a negative Net Present Value (NPV) of -\$190,615,662, integrating a \$315,000,000 credit facility and extending the projection horizon to seven years generated a positive NPV of \$95,740,275, an Internal Rate of Return (IRR) of 14.11%—surpassing the weighted average cost of capital (WACC) of 7.87%—and a discounted payback period of 6.25 years. It is concluded that technical specialization and strict compliance with Colombian Technical Standard NTC 4349 guarantee the technical, economic, and social viability of the venture.

Keywords. Technical entrepreneurship, market study, business feasibility, forklift maintenance, financial viability

Introducción

El dinamismo del ámbito logístico e industrial del país ha propiciado una mayor adopción de equipos especializados como los montacargas, verdaderamente imprescindibles para conferir una adecuada eficiencia en las actividades de los almacenes, los centros de distribución o las plantas de manufactura (Mosquera, 2023). Este hecho ha venido adquiriendo cada vez mayor fuerza en el Área Metropolitana de Bucaramanga, conformada por los municipios de Bucaramanga, Floridablanca, Girón y Piedecuesta. De acuerdo con el informe de Demografía y Dinámica Empresarial 2024, la Cámara de Comercio de Bucaramanga registraba 98.081 empresas activas en 2024, con un incremento del 13,9 % con respecto al año anterior.

En efecto, muchas de ellas se establecen en los parques industriales o zonas francas del área y, por lo tanto, el uso de los montacargas es casi obligatorio. No obstante, parte del crecimiento comentado anteriormente, continúa existiendo una brecha importante en la región: la ausencia de una oferta local experta en el mantenimiento técnico de este tipo de equipos, lo que hace que las empresas dependan de tener que importar parte del servicio que presenta altos costes y tiempos de respuesta ajustados (Cámara de Comercio de Bucaramanga, 2025).

El objetivo general consiste en analizar la posibilidad de elaborar un plan de negocios para la creación, operación y administración de una empresa de mantenimiento de montacargas, la cual se presenta como una oportunidad de análisis para el Área Metropolitana de Bucaramanga. Para ello, se plantean cuatro objetivos específicos: (1) realizar una investigación de tipo estudio de mercado para determinar la demanda real y

potencial; (2) diseñar un marco de tipo administrativo y legal para la elaboración y constitución de la empresa; (3) determinar las necesidades de tipo técnico e infraestructura que se requieren para la realización de la actividad empresarial; y (4) evaluar la viabilidad financiera a partir de proyecciones de 5 años e indicadores tales como VAN, TIR y PIR.

El estudio se realiza apoyado en teorías para el desarrollo de un plan de negocio de empresas de mantenimiento de montacargas, como lo es el trabajo desarrollado por (Lara & Mejía, 2019), que proponen evaluar proyectos desde 5 dimensiones: mercado, técnico-administrativa, legal, organizacional y financiera. Además, se apoya en el enfoque de emprendimiento de base técnica, que destaca la importancia de la especialización, el conocimiento normativo y la proximidad geográfica como ventajas competitivas en mercados de servicios industriales (Curtidor & Estupiñan, 2022). Estos marcos permiten estructurar un análisis riguroso y contextualizado.

La metodología empleada fue mixta, desarrollada de forma secuencial y estructurada. En la dimensión de mercado, se utilizan encuestas a empresas usuarias y análisis estadístico con software Excel avanzado. En lo administrativo legal, se revisa normativa vigente desde la Resolución 1401 de 2007 de Ministerio de Protección Social (2007) y la Norma Técnica Colombiana NTC 4115 (2012) y se diseña una estructura organizacional con flujogramas de procesos. En lo técnico, se elabora un inventario de recursos y un plano de infraestructura con herramientas CAD. Posteriormente, en lo financiero, se construyen proyecciones a cinco años y se aplican indicadores de evaluación de proyectos.

Los resultados esperados incluyen: (1) un diagnóstico cuantitativo de la demanda insatisfecha; (2) un modelo legal y organizacional listo para implementar; (3) una especificación técnica detallada de infraestructura, herramientas y proveedores; y (4) un modelo financiero que demuestre rentabilidad, con un período de recuperación de la inversión (PRI) inferior a tres años y un VAN positivo. Estos entregables permitirán tomar una decisión informada sobre la puesta en marcha del emprendimiento.

1. Justificación

La creación de una empresa especializada en mantenimiento de montacargas en el Área Metropolitana de Bucaramanga responde a una necesidad documentada del tejido productivo regional y representa una oportunidad de negocio sustentada en criterios técnicos, económicos y sociales. Esta iniciativa se fundamenta en la existencia de una brecha crítica en la oferta de servicios técnicos certificados, la cual genera externalidades negativas para las empresas usuarias, tales como tiempos de respuesta superiores a 72 horas, costos elevados por movilización de proveedores externos y riesgos laborales asociados al incumplimiento de la normativa vigente.

El crecimiento del sector industrial y logístico en el Área Metropolitana de Bucaramanga está validado por datos oficiales: la Cámara de Comercio de Bucaramanga (2025) registró 98.081 empresas activas en 2024, con un incremento del 13,9 % respecto al año anterior. No obstante, no existen estudios que cuantifiquen la oferta específica de servicios de mantenimiento de montacargas en la región, ni registros en el RUES que evidencien empresas dedicadas exclusivamente a esta actividad con certificación en la

Norma Técnica Colombiana NTC 4349 (ICONTEC, 2018) y la Resolución 1401 de 2007 del Ministerio del Trabajo. Esta ausencia de información estructurada sobre el mercado constituye una falla de información que justifica la realización del presente estudio para validar la oportunidad de negocio con datos primarios y secundarios verificables.

La complejidad tecnológica de los montacargas modernos, especialmente los equipos eléctricos y de litio que están siendo adoptados por empresas colombianas (American Forklift LLC, 2024), exige personal técnico certificado en sistemas hidráulicos, electrónicos y de seguridad. Sin embargo, el diagnóstico preliminar revela que los proveedores locales existentes operan sin certificación normativa vigente, lo que expone a las empresas usuarias a sanciones laborales y riesgos de accidentalidad. Narváez (2024) demostró que el 68 % de los accidentes con maquinaria industrial son atribuibles a fallas mecánicas evitables mediante mantenimiento especializado. Por tanto, la creación de una empresa con personal certificado y protocolos estandarizados no solo satisface una demanda de mercado, sino que contribuye a la reducción de la siniestralidad laboral en la región.

La dependencia de proveedores externos (Bogotá, Medellín) genera costos de oportunidad cuantificables: Mosquera (2023) estimó que cada día de inactividad de un montacargas en una PYME logística representa pérdidas promedio de \$450.000. Además, los costos de movilización de técnicos desde otras ciudades incrementan el precio final del servicio sin agregar valor técnico. Una empresa local especializada reduce estos costos de transacción, retiene valor económico en la región y genera empleo calificado, alineándose

con los objetivos de desarrollo endógeno planteados por el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026.

El proyecto genera impacto social mediante la creación de cinco empleos directos calificados en la fase inicial y la mejora de las condiciones de seguridad laboral en las empresas usuarias. Desde la perspectiva académica, este trabajo aplica metodologías de evaluación de proyectos (Sapag & Sapag, 2011; Baca, 2022) a un nicho técnico subestudiado en ciudades intermedias, contribuyendo al cuerpo de conocimiento sobre emprendimiento técnico especializado y validando un modelo replicable para otros sectores de mantenimiento industrial en la región.

2. Descripción del Problema

2.1. Planteamiento del Problema

A nivel mundial, la logística industrial ha vivido un profundo cambio, como consecuencia de la automatización y de la digitalización de las cadenas de suministro, en las cuales los montacargas -también denominados carretillas elevadoras- se constituyen como uno de los pilares de esta infraestructura, ya que son utilizados en más del noventa por ciento de los almacenes industriales del mundo (Mosquera, 2023), pero su operativa, esencial para una eficiencia, seguridad, y ergonomía del trabajo en el entorno de los almacenes, depende críticamente de sus servicios de mantenimiento técnico especializado.

La falta de este servicio incrementa significativamente el riesgo de fallas operativas y accidentes laborales. De acuerdo con un trabajo realizado por Vélez (2023), los equipos de manejo de materiales con mantenimiento defectuosos constituyen uno de los motivos

más frecuentes de accidentes en la comunidad laboral y los efectos que conllevan estos accidentes pueden suponer desde lesiones importantes hasta paralización de la producción. En el caso de Colombia, el crecimiento del segmento inmobiliario logístico e industrial ha propiciado la inversión extranjera directa, que se proyecta que alcance más de unos 12.000 millones de dólares hacia 2025 al respecto.

El nuevo Puerto de Antioquia con un tiempo de inicio previsto para finales de 2025, puede suponer una inyección a las cuentas nacionales de más de 20 millones de dólares anuales. Tal crecimiento se encuentra acorde con las políticas que emergen del Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026, el cual promueve la modernización de la infraestructura logística como eje de competitividad. Por tal motivo, se ha incrementado la adopción de equipamiento especializado entre el que se encuentran los montacargas, de manera especial en las regiones con un determinado crecimiento industrial, así como lo son Antioquia, Valle del Cauca y Santander. No obstante, persiste una brecha en la oferta de servicios técnicos especializados para su mantenimiento. Una investigación realizada por Narváez (2024), reconocer que la provisión de servicios técnicos calificados para maquinaria industrial sigue siendo insuficiente en regiones intermedias del país, lo que limita la productividad de las empresas usuarias.

En el área metropolitana de Bucaramanga, este fenómeno se ha acentuado. Según el informe de la Demografía y la Dinámica Empresarial 2024, el número de empresas que tenían su Registro Mercantil activo y renovado en la jurisdicción de la Cámara de Comercio de Bucaramanga alcanzó 98.081 unidades productivas en el 2024, lo que significó un aumento importante del 13,9% en comparación con el período anterior. Estas unidades

operan en parques industriales como Parque Industrial Garibaldi, Parque Industrial La Fortuna, Parque Industrial Bucaramanga I, Parque Industrial Bucaramanga II, Parque Industrial Provincia de Soto I y Parque Industrial Provincia de Soto II, donde el uso de montacargas se vuelve casi obligatorio (Cámara de Comercio de Bucaramanga, 2025).

No obstante, la región no cuenta con una empresa especializada exclusivamente para el mantenimiento de estos equipos. Las empresas se encuentran en la dificultad de depender de proveedores de Bogotá o Medellín, lo que supone tiempos de respuesta superiores a las 72 horas más los costos asociados con movilización (Cámara de Comercio de Bucaramanga, 2023); los mecánicos del medio local, a pesar de existir, no están certificados en los sistemas específicos de montacargas (hidráulicos, electrónicos, de seguridad) tal como exige la normativa colombiana.

La situación problemática que se desea intervenir es la ausencia de una empresa local especializada en el mantenimiento técnico de montacargas en el Área Metropolitana de Bucaramanga, a pesar de la creciente demanda de estos servicios. Las causas concretas de este vacío son tres:

La existencia de una empresa local que preste un servicio de mantenimiento de montacargas dentro del Área Metropolitana de Bucaramanga resulta difícil de explicar desde el momento en que no se pueden encontrar estudios de mercado que validen con rigor la longitud de la demanda y la disposición a la muerte de las empresas industriales en pagar por servicios técnicos especializados. El temor a quedarse atrapados en una gran inversión en nichos técnicos de alto valor añadido explica la ausencia de la oferta empresarial vinculada con esta actividad del sector industrial. Por último, encontramos la

existencia de barreras normativas y técnicas: ofrecer un correcto servicio de mantenimiento de montacargas necesita cumplir con la Norma Técnica Colombiana NTC 4349 de 2018, que establece un marco para la seguridad en carretillas elevadoras– y con la Resolución 1401 de 2007 del Ministerio del Trabajo, que establece obligaciones para la operación segura de los equipos industriales. La poca formación técnica en la región no cubre la totalidad de estos protocolos y, por tanto, plantea limitaciones en la oferta de personas preparadas (Cámara de Comercio de Bucaramanga, 2025; ICONTEC, 2018; Ministerio de Protección Social, 2007; Narváez, 2024).

A la vez, el ecosistema emprendedor regional ha tendido a especializarse en aquellos sectores más tradicionales como el comercio minorista o los servicios digitales, relegando las oportunidades en los servicios industriales especializados. Esta tendencia denota las deficiencias que hay entre la oferta formativa, las políticas de fomento empresarial y las demandas reales del tejido productivo local. Dicha cuestión es la causa que justifica la dependencia de los proveedores externos y el motivo por el cual el negocio no puede generar la cadena de valor técnica y autónoma en la región (Vanguardia Liberal, 2024).

Las consecuencias de este problema son múltiples y se han documentado. En primer lugar, se incrementa el riesgo laboral debido los potenciales accidentes que se puedan genera en las actividades industriales y la manipulación de elevadores de carga. En segundo lugar, las empresas enfrentan mayores costos operativos, Según información de Montacargas DyD (2025), estima que cada día de inactividad de un montacargas en una PYME logística genera pérdidas promedio de \$450.000. En tercer lugar, provoca una fuga

de valor económico a otras ciudades, dado que la inversión destinada al mantenimiento proporciona recursos a otras ciudades sin contribuir a la creación de empleo local.

En este contexto, es urgente la evaluación de la viabilidad para crear una capacitadora-técnica local para el mantenimiento especializado de montacargas, que dé solución a las necesidades del tejido productivo metropolitano, que esté a la altura de las exigencias técnicas y normativas, y que la actividad tenga un impacto positivo en la economía de la región.

Por último, y en relación con el desarrollo socioeconómico, esta cuestión produce limitaciones en el desarrollo productivo local, pone en dificultades la capacidad de generar empleo especializado y de calidad, y va en detrimento de la capacidad de generar autonomía tecnológica en el tejido industrial metropolitano. Por lo tanto, se hace urgente evaluar la viabilidad para crear una capacitadora-técnica que se ajuste a estas necesidades, que esté a la altura de las exigencias técnicas y normativas existentes y que produzca impactos positivos en términos de empleo y seguridad laboral.

2.2. Formulación de Investigación

Al tomar en cuenta los aspectos relevantes expuestos en el planteamiento y con el fin de resolver las problemáticas expuestas. A continuación, se presenta la siguiente pregunta como base de la investigación: ¿Cómo se formula y estructura un plan de negocio para la creación de una empresa especializada en mantenimiento de montacargas en el Área Metropolitana de Bucaramanga, considerando la demanda del mercado, los requisitos técnicos, legales y la sostenibilidad financiera?

3. Objetivos

3.1. Objetivo General

Desarrollar un plan de negocio para la creación de una empresa dedicada al mantenimiento de montacargas en el área metropolitana de Bucaramanga, mediante el análisis de mercado, costos, competencia y viabilidad financiera

3.2. Objetivos Específicos

Realizar un estudio de mercado que permita identificar la demanda actual y potencial de los servicios de mantenimiento de montacargas en el área metropolitana de Bucaramanga, considerando el perfil de los clientes, los segmentos estratégicos y las tendencias del sector.

Diseñar un estudio administrativo y legal para la creación de una Empresa de Mantenimiento de Montacargas en el Área Metropolitana de Bucaramanga.

Determinar necesidades técnicas y de infraestructura estableciendo los recursos requeridos, la infraestructura disponible y las tecnologías necesarias para garantizar un servicio de mantenimiento competitivo y de calidad.

Evaluar la viabilidad financiera del proyecto, mediante el análisis detallado de costos, inversión inicial, proyecciones de ingresos, la rentabilidad a corto y largo plazo, y la sostenibilidad financiera en el tiempo.

4. Marco Referencial

4.1. Estado del Arte

El trabajo que lleva por título *Global Forklift Market to Reach USD 178 Billion by 2032*” ocupa la posición de informe de mercado, elaborado por AAA Forklifts, que se concretó en 2024 en Estados Unidos con la finalidad de proyectar el crecimiento del mercado global de montacargas a 2032, teniendo en consideración e incluyendo también la automatización, el comercio electrónico y la sostenibilidad. Este estudio finaliza afirmando que la demanda de montacargas se mantendrá en un crecimiento anual del 7,2% y que la causa de este crecimiento se explica por la necesidad de la eficiencia logística en almacenes y centros de distribución de modo que, a su vez, se incremente la demanda de servicios de mantenimiento especializados (AAA Forklifts, 2024).

Por su parte, otro estudio, titulado “*Forklift Maintenance Industrial Services Market Size, Share and Trend Growth, and Forecast 2024–2031*”, realizado por Markets and Markets (2024) en la India, tuvo como objetivo el de cuantificar el tamaño y las tendencias del mercado global de servicios de mantenimiento de montacargas. Este informe estima que este mercado alcanzó el tamaño de 35.380 millones de dólares en 2023 y prevé un crecimiento sostenido, dado que la complejidad tecnológica del moderno equipo de montacargas hace que la normativa obligue al mantenimiento preventivo en un gran número de jurisdicciones.

En el trabajo realizado por Thompson & Lee (2023) bajo el nombre *Predictive Maintenance in Heavy Machinery Using IoT: A Case Study in Australian Mining*, el cual tuvo como objeto la evaluación del impacto de los procesos de mantenimiento predictivo

con base en sensores IoT en excavadoras mineras en Australia. Como resultado se logró una reducción del 40% en el tiempo de inactividad no planificada y se extendió el tiempo de vida útil de la máquina en 2.5 años y un retorno de la inversión del 18%

En el estudio denominado Reliability-Centered Maintenance in Construction Equipment: Evidence from Germany, realizado por Schmidt & Weber (2022) tuvo como finalidad la aplicación de la metodología de mantenimiento centralizado en confiabilidad en sistemas de carga frontal en obras civiles en Alemania. Los resultados mostraron una mejora del 33% en la disponibilidad operativa y reducción del 27% en costos totales de mantenimiento.

Además, el trabajo titulado Propuesta para la implementación de un proceso de recambio o mantenimiento mayor a los equipos de montacargas eléctricos de la empresa Automontacargas Gilcar”, desarrollado por Curtidor & Estupiñán (2022) en Ecuador, buscó diseñar un protocolo técnico para el mantenimiento mayor de montacargas eléctricos. Los autores llegaron a la conclusión de que la estandarización de los procedimientos disminuye los tiempos de inactividad en un 40% y aumenta la vida útil del equipo en aproximadamente tres años, lo que denota la viabilidad técnico-económica de los servicios especializados en la reparación de equipos eléctricos.

En el texto desarrollado por Cortés & Vega (2024) realizaron un trabajo de grado titulado Proyecto de Inversión- Montacargas Industriales, con el objetivo de desarrollar un estudio económico que evalúe el diseño, fabricación y venta de sistemas de montacargas, esto al tener en cuenta aspectos logísticos, técnicos, productivos y financieros para una operación rentable y sostenible. Se concluye que el proyecto es altamente viable, debido al

el crecimiento aumento de uso de estos sistemas en diferentes áreas de la industria logística y de carga.

En el Análisis de la relación entre el uso inadecuado de la maquinaria y la accidentalidad en la empresa VR Ingeniería y mercadeo SA, desarrollado por Narváez (2024) en Bogotá, buscó Establecer la relación del mal mantenimiento de los equipos industriales con los accidentes laborales. La investigación indicó que el 68% de los accidentes laboral se relacionaron con fallos mecánicos evitables a partir del mantenimiento de estos equipos, dadas las condiciones de trabajo, lo que permite suponer que contar con un servicio técnico especializado en seguridad laboral representa un valor agregado para las empresas.

El trabajo llamado Estudio económico y técnico para la compra de un montacargas de 5 toneladas que permita una mejor prestación del servicio en las operaciones logísticas de Transportes Atlas Ltda, realizado por Mosquera (2023) en Cali, tuvo como objetivo Comparar los costos de la adquisición de un montacargas nuevo frente al mantenimiento del existente. El trabajo concluyó que la ejecución de un mantenimiento preventivo especializado conlleva una reducción del coste total, en un 22%, en comparación a la ejecución de reparaciones correctivas, validando la rentabilidad de invertir en servicios de mantenimiento técnico calificado.

En el trabajo Estudio de prefactibilidad para una empresa de mantenimiento de montacargas industriales, desarrollado por Lara & Mejía (2019) en Tegucigalpa-Honduras, tuvo por objeto determinar la viabilidad de establecer el servicio de mantenimiento en las instalaciones de los equipos de los distintos clientes industriales. El estudio concluyó que el

modelo a estudiar es financieramente viable, dada la existencia de un valor presente neto positivo, asociado a una tasa interna de retorno del 28% y a un periodo de recuperación de la inversión de 2,3 años, corroborándose así la insatisfacción de la demanda por servicios cercanos y especializados.

Evaluación técnica y económica para analizar la viabilidad del montacargas eléctrico en el sector productivo, elaborado por Quiñones & Ortigón (2016) en Bogotá, en el proyecto se realizó la comparación de montacargas eléctricos y de combustión en lo relacionado con sus costos operativos y de mantenimiento. La investigación concluyó que los montacargas eléctricos requieren costos de mantenimiento anuales un 30% menores, además de que su operatividad se demuestra más viable en entornos urbanos con normativas medioambientales estrictas, motivando la necesidad de tener técnicos formados en sistemas eléctricos.

La investigación de Echeverry & Rincón (2016) con el título Estudio de factibilidad para la creación de una empresa dedicada a la compra, reparación y comercialización de maquinaria pesada e implementos agrícolas de segunda en la ciudad de Tuluá en el año de 2016. Uno de los aspectos relevantes es buscar que las empresas optimicen sus procesos productivos y así lograr un mejor posicionamiento que se traduce en crecimiento en el mercado.

El trabajo realizado por Ballesteros (2007) con el título de estudio de factibilidad para la creación de una empresa de mantenimiento industrial tuvo la finalidad brindar servicios a procesos productivos dirigidos a máquinas neumáticas, hidráulicas, eléctricas mecánicas y eléctricas.

En la investigación titulada Implementación de un Programa de Operación Segura de Montacargas en la planta Gaseosas, elaborado por Samaniego (2025) en Bucaramanga, tuvo como objetivo diseñar e implementar un programa integral de operaciones y mantenimiento seguro de montacargas en una planta industrial colombiana. El resultado final hizo posible disminuir hasta un 60% las fallas mecánicas a partir de la aplicación de listas de chequeo diarias y de la formación técnica acorde a normas de seguridad.

4.2. Marco Teórico

La evaluación de proyectos constituye un cuerpo teórico consolidado desde mediados del siglo XX, orientado a guiar decisiones de inversión bajo incertidumbre. Su fundamento radica en la asignación eficiente de recursos escasos a alternativas que maximicen el valor económico y social. Según Baca (2022), un estudio de viabilidad no es un mero trámite contable, sino un ejercicio de pensamiento sistémico que integra variables técnicas, económicas, legales, organizacionales y ambientales en un modelo coherente.

Este enfoque supera visiones reduccionistas centradas únicamente en la rentabilidad financiera y reconoce que la sostenibilidad de un emprendimiento depende de su capacidad para responder a necesidades reales dentro de un entorno institucional y tecnológico específico. Sapag & Sapag (2011) enfatizan que la viabilidad debe evaluarse ex ante, antes de comprometer capital, mediante la construcción de escenarios prospectivos que incorporen sensibilidad a cambios en variables clave (demanda, costos, regulación).

Este marco teórico es especialmente relevante para servicios industriales especializados, donde los costos fijos de entrada (certificación, herramientas,

infraestructura) son significativos y los errores de diagnóstico pueden llevar a la quiebra técnica antes que financiera.

En el caso del mantenimiento de montacargas, la evaluación rigurosa permite transitar de la intuición emprendedora a la gestión basada en evidencia, asegurando que la propuesta no solo sea rentable, sino también resiliente ante choques operativos o regulatorios.

El emprendimiento no se limita a la creación de empresas digitales o comerciales; una corriente teórica robusta reconoce al emprendimiento técnico como una categoría distintiva, basada en el dominio de conocimientos específicos y la resolución de problemas complejos en contextos industriales. Shane & Venkataraman (2000) definen la oportunidad emprendedora como la intersección entre un problema no resuelto y la capacidad de un agente para resolverlo.

En sectores como el mantenimiento de equipos especializados, esta capacidad depende del capital humano técnico con formación certificada, experiencia práctica y acceso a redes de conocimiento. Audretsch & Keilbach (2004) argumentan que, en economías modernas, el capital humano especializado, más que el capital financiero, se convierte en el recurso crítico que determina la viabilidad de nuevas empresas.

Esta perspectiva desplaza el foco del modelo de negocio hacia la base de conocimiento, reconociendo que la diferenciación en servicios técnicos no se logra con marketing, sino con competencia demostrable. En ciudades intermedias como Bucaramanga, donde los flujos de talento técnico a menudo migran hacia centros urbanos, el emprendimiento técnico puede actuar como ancla de capacidades locales.

La empresa de mantenimiento de montacargas no es, por tanto, un negocio genérico, sino una plataforma de gestión del conocimiento especializado, donde la reputación técnica se convierte en el principal activo intangible.

La teoría del desarrollo endógeno, que aparece en las décadas de 1980 y 1990, sostiene que el crecimiento económico sostenible surge desde dentro de los territorios, impulsado por la articulación entre actores locales, conocimiento y redes institucionales. Porter (1998) introduce el concepto de “clusters” como aglomeraciones geográficas de empresas interconectadas, proveedores, instituciones de formación e investigación que comparten un campo competitivo.

Estos clusters generan externalidades positivas bajo la difusión de conocimiento, reducción de costos transaccionales y mayor innovación. En ciudades intermedias de América Latina, los clusters industriales suelen estar subdesarrollados en servicios de soporte técnico, limitando su competitividad. La Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL] (2014) subraya que el fortalecimiento de cadenas de valor locales requiere invertir en servicios especializados que complementen la producción primaria.

El mantenimiento de montacargas cumple una función crítica en la cadena logística: su ausencia frena la productividad, incrementa riesgos y genera fuga de valor. La creación de una empresa técnica local no solo satisface una demanda, sino que fortalece el ecosistema productivo, permitiendo que los parques industriales de Bucaramanga operen con mayor autonomía. Este enfoque teórico permite entender el proyecto no como una unidad aislada, sino como un eslabón en la construcción de un tejido industrial más sofisticado y resiliente.

Uno de los mayores desafíos en mercados de servicios especializados es la asimetría de información: el proveedor conoce mejor la calidad del servicio que el cliente, lo que puede generar desconfianza y mercados ineficientes. Akerlof (1970), en su artículo *The Market for Lemons*, demostró que en contextos de información asimétrica, los productos o servicios de alta calidad son expulsados del mercado por los de baja calidad, porque los compradores, incapaces de distinguirlos, solo están dispuestos a pagar un precio promedio.

Este problema es crítico en el mantenimiento industrial, debido a que una empresa usuaria no puede verificar fácilmente si un técnico realizó un diagnóstico correcto o simplemente se cubrió una falla temporal. Para resolver esta asimetría, emergen mecanismos de señalización: certificaciones, marcas, trazabilidad, garantías y proximidad geográfica. En el caso del mantenimiento de montacargas, la certificación del personal, el uso de repuestos originales, la documentación técnica y la respuesta inmediata actúan como señales de calidad que reducen la incertidumbre del cliente.

Desde la ingeniería industrial, el mantenimiento ha evolucionado de enfoques reactivos a estrategias proactivas basadas en la confiabilidad. Moubray (1997), pionero del Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM, por sus siglas en inglés), argumenta que la función del mantenimiento no es reparar cosas, sino preservar funciones. Cada equipo tiene funciones críticas (elevar carga, detenerse de forma segura); el mantenimiento debe priorizar aquellas funciones cuya falla tiene mayores consecuencias operativas o de seguridad.

Esto implica un análisis sistemático de modos de falla, efectos y criticidad (FMEA), no una lista genérica de tareas. Paralelamente, el concepto de Costo Total de Propiedad

(TCO), desarrollado en la gestión de activos físicos, considera no solo el costo de adquisición, sino todos los costos asociados durante la vida útil del equipo: mantenimiento, energía, inactividad, riesgos. Según el Instituto de Gestión de Activos (2020), una gestión técnica rigurosa del TCO puede reducir los costos operativos en un 25–40 % (IAM, 2020).

En el contexto del estudio, estos marcos teóricos permiten elevar el nivel del servicio: no se trata de cambiar piezas, sino de gestionar la confiabilidad del montacargas como un activo estratégico. Esto justifica la necesidad de herramientas de diagnóstico, planes de mantenimiento personalizados y formación continua del personal técnico (IGA, 2020).

Según Coase (1937) las empresas existen porque los mercados tienen costos de transacción basados en la búsqueda, negociación, monitoreo y riesgo. Cuando estos costos son altos, es más eficiente internalizar la actividad. Sin embargo, Williamson (1985) matiza que la decisión depende de tres factores, que son la especificidad de los activos, incertidumbre y frecuencia de la transacción.

En el caso del mantenimiento de montacargas, los activos son altamente específicos como herramientas multimarca, software de diagnóstico, personal certificado, la incertidumbre es alta por la posibilidad de fallas impredecibles y la frecuencia es media-alta con un mantenimiento cada 250 horas. En ciudades sin oferta local, los costos de transacción con proveedores externos, lo que incluye desplazamiento, demoras, comunicación, se vuelven prohibitivos, lo que explica la insatisfacción actual. No obstante, internalizar el mantenimiento requiere inversión en capital humano y herramientas, lo que muchas PYMES no pueden asumir.

La empresa propuesta actúa como un intermediario eficiente, lo que reduce los costos de transacción mediante la proximidad, la especialización y la repetición, ofreciendo una solución make sin que el cliente asuma los costos fijos. Este marco teórico justifica la existencia de la empresa como una respuesta racional a las fallas del mercado en servicios técnicos especializados.

El diseño de modelos de negocio en sectores industriales requiere enfoques distintos a los del comercio minorista o los servicios digitales. Osterwalder & Pigneur (2010), en su Business Model Canvas, destacan que en servicios B2B, la propuesta de valor debe centrarse en resolver problemas operativos del cliente, no en características del producto. En mantenimiento de montacargas, el valor no es reparar el equipo, sino reducir tiempos de inactividad, cumplir con normas de seguridad u optimizar el TCO.

Los canales son críticos, debido a que la venta no se hace por redes sociales, sino mediante relaciones directas, demostraciones técnicas y referencias en parques industriales. Las relaciones con clientes son de largo plazo, basadas en confianza y rendimiento comprobable, no en promociones.

Consecuente, las fuentes de ingresos pueden diversificarse, desde el mantenimiento preventivo programado, contratos anuales, venta de repuestos y diagnóstico remoto. Este enfoque permite estructurar un modelo de negocio que vaya más allá del taller tradicional, incorporando elementos de servicio gestionado (managed services), donde el cliente paga por resultados, no por horas de trabajo. Esta perspectiva teórica es clave para diseñar una propuesta sostenible, escalable y alineada con las expectativas de empresas industriales modernas.

4.3 Marco Conceptual

Una empresa especializada es aquella cuyo modelo de negocio se centra en la prestación de servicios o productos dentro de un nicho delimitado por conocimientos técnicos, normativos y operativos altamente específicos. A diferencia de las empresas de servicios generales, las especializadas invierten en capital humano certificado, infraestructura técnica y procesos estandarizados que les permiten abordar necesidades precisas del mercado con mayor eficiencia, seguridad y valor agregado.

Según Drucker (1985), la especialización constituye una estrategia clave para alcanzar ventajas competitivas sostenibles, particularmente en sectores industriales donde la complejidad tecnológica exige respuestas técnicas calificadas. En el contexto del presente estudio, la empresa especializada se refiere a una unidad productiva cuyo enfoque exclusivo es el mantenimiento técnico de montacargas, lo que implica dominio de sistemas hidráulicos, electrónicos, de seguridad activa y pasiva, así como compatibilidad con marcas internacionales como Hyster, Toyota o Jungheinrich.

Esta especialización no responde únicamente a una lógica comercial, sino que resuelve una brecha crítica en el tejido productivo del Área Metropolitana de Bucaramanga, donde predominan servicios generales de mantenimiento industrial sin capacidad para intervenir equipos de elevación con los estándares exigidos por la Resolución 1401 de 2007 del Ministerio del Trabajo y la Norma Técnica Colombiana NTC 4349 (ICONTEC, 2018). Por tanto, la especialización se convierte en un pilar estratégico de diferenciación, cumplimiento normativo y reducción de riesgos operativos.

El montacargas, también conocido como carretilla elevadora, es un equipo móvil de manejo de materiales diseñado para elevar, transportar y apilar cargas en entornos industriales, logísticos y comerciales. Su operación es fundamental para la eficiencia de almacenes, centros de distribución y plantas de manufactura, ya que permite manipular volúmenes y pesos que serían inviables de mover manualmente. Según Mosquera (2023), más del 90 % de los almacenes industriales en el mundo dependen de estos equipos para sus operaciones diarias.

En Colombia, su uso está regulado por la Norma Técnica Colombiana NTC 4349 (ICONTEC, 2018), que establece requisitos mínimos de seguridad en sistemas de frenado, estabilidad, señalización y protección del operario. Los montacargas pueden clasificarse por su fuente de energía (eléctricos, de combustión interna, híbridos), su capacidad de carga (desde 1,5 hasta más de 20 toneladas) y su configuración (retráctiles, multidireccionales, de pasillo angosto, entre otros). Su complejidad técnica ha aumentado con la incorporación de sensores, software de diagnóstico y sistemas de conectividad (Jungheinrich, 2024), lo que exige niveles superiores de formación técnica para su mantenimiento.

En el presente estudio, el montacargas no se concibe únicamente como un activo físico, sino como un elemento crítico en la cadena logística cuyo buen funcionamiento determina la productividad, la seguridad laboral y la sostenibilidad operativa de las empresas usuarias en la región de Bucaramanga.

El mantenimiento técnico es el conjunto de actividades planificadas y no planificadas orientadas a preservar, restaurar o mejorar la funcionalidad de un equipo o sistema industrial. Se clasifica en tres modalidades principales: preventivo (acciones

programadas para evitar fallas), correctivo (intervenciones posteriores a una falla) y predictivo (basado en monitoreo continuo y análisis de datos para anticipar degradaciones).

En el caso de los montacargas, el mantenimiento técnico no es opcional, sino una obligación legal derivada de la Resolución 1401 de 2007 del Ministerio del Trabajo, que exige inspecciones periódicas y registros documentales del estado del equipo (Ministerio del Trabajo, 2007).

Según Samaniego (2025), la implementación de programas de mantenimiento preventivo reduce las fallas mecánicas en hasta un 60 %, al tiempo que extiende la vida útil del equipo. Además, Curtidor & Estupiñán (2022) demostraron que la estandarización de procedimientos disminuye los tiempos de inactividad en un 40 %.

En el presente proyecto, el mantenimiento técnico constituye el núcleo del servicio ofertado, y su calidad dependerá de la calificación del personal, la disponibilidad de repuestos originales, el uso de herramientas de diagnóstico especializadas y la adherencia a protocolos certificados. Por tanto, no se trata de una actividad mecánica, sino de un proceso estratégico que impacta directamente en la seguridad, la productividad y la rentabilidad de las empresas industriales del Área Metropolitana de Bucaramanga.

La factibilidad empresarial es la evaluación sistemática de las condiciones que permiten o impiden la puesta en marcha de un proyecto de inversión, considerando aspectos de mercado, técnico, legal-administrativo, organizacional y financiero. Este concepto, desarrollado ampliamente por Lara & Mejía (2019), establece que un emprendimiento solo es viable si es sostenible en todas estas dimensiones de forma simultánea. La factibilidad no se limita a la rentabilidad económica, sino que integra la capacidad del proyecto para

responder a una necesidad real, operar dentro del marco normativo vigente, movilizar recursos adecuados y generar valor para sus partes interesadas.

En el contexto del mantenimiento de montacargas, la factibilidad empresarial implica validar que existe una demanda insatisfecha en Bucaramanga, que los actores industriales están dispuestos a pagar por servicios especializados, que se puede acceder a la tecnología y talento requeridos, y que el modelo de negocio cumple con la normativa sobre seguridad industrial y responsabilidad empresarial.

Esta evaluación permite tomar decisiones informadas, minimizar riesgos y orientar la inversión hacia oportunidades con alto potencial de impacto. El presente estudio asume la factibilidad como un proceso diagnóstico fundamental, no como un trámite burocrático, sino como un ejercicio de rigor técnico y responsabilidad social.

La viabilidad financiera es la capacidad de un proyecto para generar flujos de caja suficientes que permitan recuperar la inversión inicial, cubrir los costos operativos y generar rentabilidad económica a lo largo del tiempo. Se evalúa mediante indicadores como el Valor Presente Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), el Período de Recuperación de la Inversión (PRI) y el Punto de Equilibrio. Un proyecto es financieramente viable si el VAN es positivo (lo que indica que los ingresos actualizados superan los costos), la TIR supera el costo de oportunidad del capital, y el PRI está dentro de un horizonte razonable (usualmente menor a 3–4 años para PYMES técnicas).

En el caso de una empresa de mantenimiento de montacargas, la viabilidad financiera depende de variables como la densidad de la flota regional, la frecuencia de mantenimiento requerida, los márgenes de utilidad por servicio, la rotación de repuestos y

la eficiencia en la gestión logística. Según el estudio de Lara & Mejía (2019) en Honduras, un modelo similar logró un VAN positivo y una TIR del 28 %, lo que evidencia la rentabilidad del nicho.

Para el presente proyecto, la viabilidad financiera no solo se mide en términos monetarios, sino también en su capacidad para generar empleo calificado, retener valor en la región y reducir costos indirectos para las empresas usuarias (como las pérdidas por inactividad, estimadas en \$450.000 diarios por Montacargas según DyD (2025)). Por tanto, es un pilar de decisión clave para la materialización del emprendimiento.

El servicio técnico especializado se refiere a la prestación de intervenciones calificadas sobre equipos industriales complejos, realizadas por personal con formación certificada, apoyo de herramientas diagnósticas específicas y estricta adherencia a estándares normativos. A diferencia del mantenimiento general o empírico, este tipo de servicio se fundamenta en protocolos estandarizados, diagnóstico basado en evidencia y trazabilidad de las intervenciones, lo que garantiza seguridad, eficiencia y cumplimiento legal.

En el contexto de los montacargas, la especialización técnica implica dominio de sistemas hidráulicos, electrónicos, de control de estabilidad y sensores de seguridad, así como conocimiento de las especificaciones técnicas de marcas como Hyster, Toyota, Jungheinrich o Yale (Distoyota, 2024; Jungheinrich Colombia, 2024).

La Resolución 1401 de 2007 del Ministerio del Trabajo y la Norma Técnica Colombiana NTC 4349 (ICONTEC, 2018) exigen que este tipo de mantenimiento sea ejecutado por personal competente, ya que un mal diagnóstico o una intervención

inadecuada pueden derivar en fallas catastróficas, accidentes laborales o responsabilidades penales para el empleador. Según Narváz (2024), el 68 % de los accidentes relacionados con maquinaria industrial son evitables mediante un mantenimiento técnico especializado.

En el presente estudio, el servicio técnico especializado no es un atributo secundario, sino el pilar central del modelo de negocio. Su diseño incluye la certificación del personal, la gestión de repuestos originales, la trazabilidad digital de los mantenimientos y la capacidad de respuesta en menos de 24 horas, elementos que responden directamente a la insatisfacción actual del tejido productivo metropolitano. Por tanto, este concepto articula la propuesta de valor, la diferenciación competitiva y el cumplimiento normativo, convirtiéndose en un eje estructurante del emprendimiento.

El emprendimiento técnico es un tipo de iniciativa empresarial basada en el conocimiento especializado, la resolución de problemas técnicos y la prestación de servicios altamente calificados en sectores industriales, logísticos o de infraestructura. A diferencia del emprendimiento comercial o digital, el técnico exige formación profesional certificada, inversión en infraestructura física y cumplimiento riguroso de normas de seguridad y calidad.

Curtidor & Estupiñán (2022) destacan que su éxito depende de tres factores: especialización, cercanía geográfica y cumplimiento normativo, los cuales permiten generar confianza y reducir los costos de transacción para las empresas usuarias. En Colombia, este tipo de emprendimiento ha sido subestimado en comparación con otros sectores, lo que ha generado brechas en la cadena de valor industrial, especialmente en ciudades intermedias como Bucaramanga.

El presente proyecto se enmarca en el emprendimiento técnico porque busca crear una empresa fundada en competencias mecánicas, electrónicas y de gestión de riesgos, orientada a un nicho de alta exigencia técnica. Más allá de una oportunidad de negocio, representa una estrategia de desarrollo endógeno que articula talento local, demanda productiva y políticas de formalización (Ley 1429 de 2010). Su implementación puede servir como modelo replicable para otros nichos, como el mantenimiento de maquinaria agrícola, equipos médicos o sistemas automatizados, contribuyendo así a la diversificación y sofisticación económica de la región.

4.4 Marco Legal

El desarrollo del presente proyecto se sustenta en la normatividad colombiana vigente, estructurada conforme a la jerarquía constitucional y legal que regula la seguridad industrial, la responsabilidad empresarial y la prestación de servicios técnicos especializados. En primer lugar, la Constitución Política de Colombia ([Const.],1991) establece como principio fundamental el derecho de los trabajadores a condiciones laborales seguras y dignas, consagrando en sus artículos 25, 43 y 53 la obligación del Estado y de los empleadores de garantizar entornos de trabajo libres de riesgos, lo cual fundamenta toda regulación posterior en materia de seguridad industrial. ([Const.],1991)

Complementariamente, la Ley 1562 de 2012 modifica el Sistema General de Riesgos Laborales y obliga a los empleadores a identificar, evaluar y controlar los riesgos asociados al uso de maquinaria industrial, atribuyéndoles responsabilidad por accidentes derivados de fallas técnicas prevenibles. Esta norma es el pilar legal para la gestión preventiva en el entorno productivo. Asimismo, la Ley 222 de 1995, que expide el Código

de Comercio, el cual regula la constitución, organización y funcionamiento de sociedades comerciales, incluyendo aspectos como la responsabilidad de los socios, los libros contables obligatorios y la inscripción ante la Cámara de Comercio, elementos esenciales para la formalización jurídica del emprendimiento. ([Sistema General de Riesgos Laborales]. 2012)

En el ámbito tributario, la Ley 1727 de 2014, conocida como Estatuto Tributario, define las obligaciones fiscales, el régimen aplicable (simple u ordinario) y los requisitos para la facturación electrónica, aspectos indispensables para la operación legal y transparente de cualquier empresa. Además, la Ley 1429 de 2010 promueve la formalización y el crecimiento empresarial, ofreciendo incentivos tributarios y facilidades administrativas, especialmente en regiones estratégicas como el Área Metropolitana de Bucaramanga, donde se busca fortalecer el tejido productivo local mediante la generación de empleo calificado y la prestación de servicios especializados. ([Estatuto Tributario]. 2014)

En cuanto a la regulación técnica y operativa, el Decreto 1072 de 2015, como Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo, exige en su artículo 2.2.4.6.1 que los servicios de mantenimiento de equipos industriales sean ejecutados por personal calificado, cuya formación debe estar alineada con los estándares del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) o instituciones reconocidas, asegurando así la competencia técnica requerida para intervenciones seguras y eficientes.([Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo].2015)

Consecuente, en el ámbito técnico específico de los equipos de elevación, la Resolución 1401 de 2007 del Ministerio de la Protección Social, hoy Ministerio del Trabajo, el cual establece los requisitos mínimos de seguridad para la operación, mantenimiento y uso de montacargas y otros equipos de transporte de carga, obligando a los empleadores a implementar inspecciones periódicas y mantenimiento preventivo. Complementariamente, la Norma Técnica Colombiana NTC 4349, expedida por el ICONTEC en 2018, define los estándares técnicos de diseño, fabricación, instalación y mantenimiento de carretillas elevadoras, con énfasis en sistemas de frenado, estabilidad, señalización y protección del operario, convirtiéndose en la referencia técnica obligatoria para la industria. ([Ministerio de la Protección Social].2007)

5. Metodología

5.1. Tipo de Investigación

La investigación fue de carácter descriptivo, siguiendo los planteamientos de Hernández et al. (2014), quienes definen los estudios descriptivos como aquellos que buscan especificar las propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Este tipo de investigación es pertinente cuando el objetivo es medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren.

De igual forma, Bernal (2010) señala que la investigación descriptiva se caracteriza por presentar un cuadro de situación actual de un fenómeno o hecho, permitiendo su caracterización desde diferentes dimensiones. En este sentido, el estudio buscó describir y

caracterizar aspectos clave como la demanda del mercado, la competencia existente, los requisitos técnicos y legales, y la viabilidad financiera del proyecto de creación de una empresa de mantenimiento de montacargas en el Área Metropolitana de Bucaramanga. Dado que existe escasa literatura sobre el nicho de mercado del mantenimiento especializado de montacargas en Bucaramanga, se requirió recurrir a información primaria para generar un primer diagnóstico de la situación actual, estableciendo una base sólida para la evaluación inicial del emprendimiento.

5.2. El Enfoque de la Investigación

La investigación adoptó un enfoque de tipo mixto, fundamentado en los planteamientos de Hernández et al. (2014), quienes sostienen que este diseño permite la recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta. En el presente estudio, esta estrategia resultó pertinente para evaluar integralmente la viabilidad del proyecto, combinando la medición de variables numéricas (como la demanda potencial, la estructura de costos y los indicadores financieros) con la comprensión de contextos complejos (barreras normativas, percepción de riesgo y requisitos técnicos del sector).

En cuanto a la operacionalización de la triangulación, se aplicó una estrategia de triangulación metodológica y de fuentes para garantizar la validez de los hallazgos. El proceso se desarrolló en tres etapas secuenciales:

Fase Cuantitativa: Se recolectaron datos primarios mediante una encuesta estructurada aplicada a una muestra de 50 empresas industriales del Área Metropolitana de Bucaramanga. Este instrumento permitió cuantificar variables críticas como la frecuencia

de mantenimiento, los tiempos de respuesta actuales, el tamaño de la flota y la disposición al pago por servicios certificados.

Fase Cualitativa y Documental: Los resultados estadísticos se confrontaron con el análisis del marco legal y técnico vigente, específicamente la Resolución 1401 de 2007 y la Norma Técnica Colombiana NTC 4349. Adicionalmente, se realizó validación de expertos (juicio de jueces) para evaluar la pertinencia técnica de la propuesta de valor y la infraestructura requerida.

Triangulación de Datos: Se cruzaron las percepciones del mercado con la realidad normativa. Esto al tener en cuenta la encuesta que reveló un alto porcentaje de insatisfacción por tiempos de respuesta (cuantitativo), dato que fue validado cualitativamente al identificar que los proveedores actuales carecen de certificación técnica obligatoria (cualitativo/documental).

Este proceso de triangulación permitió no solo medir la viabilidad económica del emprendimiento, sino contextualizarla dentro de un entorno regulatorio estricto, asegurando que el plan de negocios propuesto responda a una necesidad real del mercado y cumpla simultáneamente con los estándares de seguridad industrial exigidos.

5.3. Población y Muestra Poblacional

La población objetivo de esta investigación está conformada por empresas de los sectores industrial y logístico situadas en el Área Metropolitana de Bucaramanga (Bucaramanga, Floridablanca, Girón y Piedecuesta) que usan montacargas como parte de sus operaciones diarias. Según el informe de Dinámica Empresarial 2024, la Cámara de Comercio de Bucaramanga registró 98.081 empresas activas en 2024, de las cuales un

porcentaje significativo opera en parques industriales donde el uso de montacargas es habitual (Cámara de Comercio de Bucaramanga, 2025).

Se trata de una muestra no probabilística, elegida a partir de criterios de conveniencia y accesibilidad, dada la naturaleza exploratoria y descriptiva del estudio. El tamaño de la muestra se estableció en 50 empresas, criterio que se sustenta en las recomendaciones metodológicas para estudios descriptivos de alcance inicial en contextos organizacionales.

De acuerdo con Hernández et al. (2014), en investigaciones descriptivas con muestreo no probabilístico, el tamaño de la muestra no busca la representatividad estadística de la población, sino la profundidad y calidad de la información para caracterizar el fenómeno de estudio. Los autores señalan que para estudios de mercado y diagnóstico organizacional en PYMES, muestras entre 30 y 100 casos son suficientes para identificar patrones, tendencias y características predominantes cuando se aplican instrumentos estructurados y se garantiza la diversidad de los participantes.

Por su parte, Bernal Torres (2010) establece que en investigaciones descriptivas con enfoque mixto, el tamaño muestral debe determinarse considerando tres criterios: (a) la saturación de información, (b) los recursos disponibles, y (c) la homogeneidad relativa de la población. El autor recomienda que para estudios de viabilidad empresarial en sectores específicos, muestras entre 40 y 60 empresas permiten obtener diagnósticos confiables cuando se combinan con técnicas cualitativas de validación.

En el presente estudio, el criterio de 50 empresas se justifica por:

Saturación teórica: Se aplicó el principio de saturación de datos, donde la recolección se detuvo cuando las respuestas comenzaron a mostrar patrones repetitivos y no emergieron nuevas categorías de análisis. Este criterio es válido en estudios descriptivos cualitativos-cuantitativos según Hernández-Sampieri et al. (2014).

Proporción relativa: Considerando que no existe un censo específico de empresas con montacargas en el AMB, la muestra de 50 empresas representa un punto de partida estadísticamente válido para un estudio exploratorio-descriptivo. Según Otzen & Manterola (2017), en muestreos no probabilísticos, tamaños muestrales entre 30-100 unidades son adecuados para estudios piloto y diagnósticos de mercado.

Viabilidad operativa: El tamaño muestral se ajustó a los recursos temporales y logísticos disponibles, garantizando la calidad en la aplicación del instrumento y el seguimiento personalizado a cada empresa, criterio recomendado por Bernal Torres (2010) para investigaciones aplicadas.

Diversidad sectorial: Las 50 empresas seleccionadas garantizan representación de los principales sectores usuarios de montacargas (manufactura, logística, almacenamiento, comercio mayorista) y de los cuatro municipios del AMB, permitiendo análisis comparativos y segmentación de resultados.

Las variables sociodemográficas consideradas son el tipo de empresa (PYME o gran industria), sector económico (manufactura, logística, comercio), número de montacargas en uso y antigüedad del equipamiento. Para garantizar la fiabilidad de los resultados, se aplicaron criterios de inclusión: empresas con al menos un montacargas en funcionamiento

y que hayan utilizado servicios de mantenimiento en los últimos 12 meses; esto se validó a través de selección de empresas que relacionan operaciones en sector logístico y/o de cadena de abastecimiento; y los criterios de exclusión: empresas sin montacargas o que no hayan requerido mantenimiento técnico en el último año.

5.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información

Para recolectar la información necesaria, se utilizaron técnicas cuantitativas y cualitativas: encuestas a empresas usuarias de montacargas y entrevistas semiestructuradas a expertos del sector. Las encuestas, diseñadas en formato web mediante Google Forms, tienen como objetivo identificar la demanda actual, perfil de clientes y disposición al pago; su estructura incluye categorías sobre tipo de empresa, frecuencia de mantenimiento y percepción de precios. Las entrevistas buscaron profundizar en barreras normativas, necesidades técnicas y oportunidades de mercado.

El instrumento fue sometido a validación de contenido mediante juicio de expertos con un panel conformado por tres profesionales con experiencia en investigación de mercados y sector logístico: (1) un docente investigador de la Especialización en Gerencia de Proyectos con doctorado en Ingeniería Industrial, (2) un ingeniero industrial con 15 años de experiencia en gestión de flotas de montacargas, y (3) un especialista en metodología de la investigación.

Los expertos evaluaron el instrumento utilizando la matriz de validación de contenido, considerando cuatro criterios: (a) claridad en la redacción de los ítems, (b) pertinencia de las preguntas para los objetivos de investigación, (c) suficiencia del número

de preguntas para cubrir las dimensiones del estudio, y (d) adecuación del lenguaje al nivel de comprensión de los gerentes y coordinadores logísticos.

Los resultados del juicio de expertos arrojaron un Índice de Validez de Contenido (IVC) del 92%, calculado mediante la fórmula de Lawshe modificada. Las principales observaciones y ajustes realizados fueron:

Pregunta 5: Se reformuló para incluir la opción "Más de 6 montacargas" en lugar de "Más de 5", mejorando la granularidad para flotas grandes.

Pregunta 9: Se agregó la opción "No aplica" para empresas con personal interno de mantenimiento.

Pregunta 13: Se redujo el número máximo de respuestas de 5 a 3 opciones para evitar dispersión en el análisis.

Sección 5: Se eliminó la solicitud de información financiera sensible (presupuesto anual) por considerarse una barrera para la respuesta.

Resultados de la Prueba Piloto

La prueba piloto se aplicó a 10 empresas del Área Metropolitana de Bucaramanga que cumplieron los criterios de inclusión pero no formaron parte de la muestra final. El objetivo fue evaluar la confiabilidad del instrumento, el tiempo promedio de respuesta y la comprensión de las preguntas.

Análisis de Confiabilidad: Se calculó el Coeficiente Alfa de Cronbach para evaluar la consistencia interna del instrumento, obteniendo un valor de $\alpha = 0.847$, lo cual indica una confiabilidad alta según los criterios de George y Mallery (2003), donde valores superiores a 0.80 son considerados excelentes para instrumentos de investigación aplicada.

Tiempo de Respuesta: El tiempo promedio de completación fue de 7.2 minutos (rango: 5-10 minutos), confirmando que la duración es adecuada para no generar fatiga en los encuestados y mantener tasas de respuesta elevadas.

Ajustes Derivados del Piloto:

Instrucciones: Se agregaron ejemplos concretos en las preguntas 7 y 16 para clarificar los conceptos de "mantenimiento preventivo" y "contrato anual".

Formato: Se modificó la escala Likert de la pregunta 12 para incluir etiquetas descriptivas en cada punto (1 = Muy insatisfecho, 5 = Muy satisfecho), reduciendo la ambigüedad.

Orden: Se reubicó la pregunta sobre datos de contacto al final del instrumento para no generar desconfianza inicial.

Plataforma: Se optimizó el diseño en Google Forms para mejorar la visualización en dispositivos móviles, dado que el 40% de los gerentes logísticos respondieron desde smartphones durante el piloto.

Validez de Constructo: Adicionalmente, se realizó un análisis de correlación ítem-total corregida, eliminando dos ítems que presentaron correlaciones inferiores a 0.30, los cuales fueron reformulados para mejorar su capacidad discriminatoria.

Estos procesos de validación garantizan que el instrumento aplicado a las 50 empresas de la muestra final cuenta con propiedades psicométricas adecuadas para producir datos confiables y válidos, respaldando la solidez metodológica del estudio de mercado.

Tabla 1*Descripción desarrollo de objetivos*

Título	Objetivo General	Objetivos Específicos	Fases (Actividades)	Resultado
Plan de Negocio para la Creación de una Empresa de Mantenimiento de Montacargas en el Área Metropolitana de Bucaramanga	Desarrollar un plan de negocio para la creación de una empresa dedicada al mantenimiento de montacargas en el área metropolitana de Bucaramanga, mediante el análisis de mercado, costos,	Objetivo específico 1: Realizar un estudio de mercado que permita identificar la demanda actual y potencial de los servicios de mantenimiento de montacargas en el área metropolitana de Bucaramanga, considerando el perfil de los clientes, los segmentos estratégicos y las tendencias del sector.	Actividad 1. Diseño y validación de encuestas y guías de entrevista. Actividad 2. Recolección de datos primarios y secundarios. Actividad 3. Análisis estadístico con software Excel avanzado y segmentación de clientes. Actividad 4. Elaboración de matriz DOFA y análisis de competitividad.	Documento técnico de estudio de mercado con metodología clara, análisis estadístico, segmentación de clientes, informe de tendencias y matriz DOFA.
		Objetivo específico 2: Diseñar un estudio administrativo y legal para la creación de una Empresa de Mantenimiento	Actividad 1. Revisión del marco normativo aplicable (leyes laborales, comerciales, ambientales y de seguridad industrial). Actividad 2. Diseño de	Documento con marco normativo aplicable, estructura organizacional propuesta, flujogramas de procesos, lista de requisitos

competencia y viabilidad financiera.	de Montacargas en el Área Metropolitana de Bucaramanga.	estructura organizacional (organigrama, manual de funciones y competencias por cargo).	legales y registro, y matriz de riesgos con plan de mitigación.
		Actividad 3. Elaboración de flujogramas de procesos clave (mantenimiento, atención al cliente, gestión administrativa). Actividad 4. Identificación de requisitos legales y registros (RUES, Cámara de Comercio, DIAN, licencias ambientales, seguridad laboral) y análisis de riesgos legales con plan de mitigación.	
	Objetivo específico 3: Determinar necesidades técnicas y de infraestructura estableciendo los recursos requeridos, la infraestructura disponible y las tecnologías	Actividad 1. Inventario de recursos técnicos requeridos (herramientas, repuestos, software, equipos especializados).	Inventario de recursos técnicos, plano de infraestructura, cuadro comparativo de tecnologías, informe técnico de proveedores y

	necesarias para garantizar un servicio de mantenimiento competitivo y de calidad.	Actividad 2. Diseño de infraestructura mínima (plano de distribución física del taller y oficinas con software CAD). Actividad 3. Análisis costo-beneficio de tecnologías disponibles para mantenimiento. Actividad 4. Elaboración de informe técnico de proveedores, costos unitarios y tiempos de entrega; y matriz de brechas (infraestructura actual vs. necesaria).	matriz de brechas.
Objetivo específico 4:	Evaluar la viabilidad financiera del proyecto, mediante el análisis detallado de costos, inversión inicial, proyecciones de ingresos, la rentabilidad a corto y largo	Actividad 1. Elaboración del estado de inversión inicial detallado (activos fijos, capital de trabajo, costos operativos). Actividad 2. Proyecciones financieras a 5 años (estado de resultados, flujo de caja	Estado de inversión inicial, proyecciones financieras a 5 años, indicadores financieros, análisis de sensibilidad e informe de sostenibilidad financiera.

plazo, y la sostenibilidad financiera en el tiempo.	proyectado, balance general).
	Actividad 3. Cálculo de indicadores financieros (VAN, TIR, PRI, punto de equilibrio, WACC).
	Actividad 4. Análisis de sensibilidad y simulación de escenarios con Monte Carlo y elaboración de informe de sostenibilidad financiera.

6. Desarrollo de los Objetivos

6.1. Objetivo Específico 1. Estudio de Mercado

6.1.1. Comportamiento del Mercado a Nivel Internacional

A nivel global, el mercado de montacargas y sus servicios asociados muestra un crecimiento sostenido, impulsado por la expansión de la logística, el comercio electrónico y la automatización industrial. Según el informe Global Forklift Market to Reach USD 178 Billion by 2032 (AAA Forklifts, 2024), la demanda mundial de montacargas crecerá a una tasa anual compuesta (CAGR) del 7,2%, lo que implica una mayor necesidad de servicios técnicos especializados para garantizar su operatividad y seguridad.

De manera complementaria, el estudio Forklift Maintenance Industrial Services Market Size, Share and Trend Growth, and Forecast 2024–2031 (Markets and Markets, 2024) estima que el mercado global de mantenimiento de montacargas alcanzó los USD 35.380 millones en 2023 y proyecta un crecimiento continuo, atribuido a la creciente complejidad tecnológica de los equipos modernos —especialmente eléctricos e híbridos— y a la obligatoriedad legal del mantenimiento preventivo en múltiples jurisdicciones. Estos informes confirman que el mantenimiento técnico ya no es un gasto discrecional, sino un componente crítico de la gestión de activos industriales.

Además, investigaciones como las de Thompson & Lee (2023) en Australia y Schmidt & Weber (2022) en Alemania demuestran que la implementación de estrategias avanzadas de mantenimiento (predictivo y centrado en confiabilidad) reduce significativamente los tiempos de inactividad (hasta un 40%) y optimiza los costos operativos, reforzando la viabilidad económica de proveedores técnicos certificados.

6.1.2. Comportamiento del Mercado a Nivel Nacional

En Colombia, el mercado de montacargas está experimentando una transformación acelerada, marcada por la adopción de tecnologías limpias, la creciente especialización de la flota y una clara tendencia hacia la sostenibilidad.

Este impulso se enmarca en un contexto macro más amplio: el mercado colombiano de carga y logística alcanzó un valor estimado de USD 20,39 mil millones en 2024 y se proyecta que llegue a USD 29,44 mil millones en 2029, creciendo a una tasa compuesta anual (CAGR) del 7,62% (Informe Mordor Intelligence, 2025). Este dinamismo está siendo impulsado por factores estructurales como la expansión del comercio electrónico, que registró un crecimiento del 44,3% en ventas online durante el primer trimestre de 2021 (MINTIC, 2021), la modernización de la infraestructura vial 4G, y la reactivación del transporte aéreo de carga, que movilizó 625.000 toneladas métricas en los primeros nueve meses de 2021, principalmente desde el aeropuerto de Bogotá (Informe Mordor Intelligence, 2025).

Dado que el transporte de mercancías por carretera sigue siendo el modo dominante en Colombia y que el sector logístico se ha vuelto más competitivo con la entrada de actores internacionales, las empresas industriales y de distribución están optimizando sus almacenes y centros de distribución, lo que incrementa la dependencia de equipos de manejo de materiales como los montacargas. En este escenario, el mantenimiento técnico especializado deja de ser un gasto operativo secundario y se convierte en un habilitador crítico de la productividad, la seguridad y la continuidad operativa.

En este contexto, Colombia se ha consolidado como pionera en América Latina en la adopción de montacargas cero emisiones, gracias a la llegada al país de la compañía china BYD, que ya comercializa más de 50 modelos eléctricos adaptados a distintas industrias. Estos equipos incorporan la tecnología Blade Battery, reconocida por su resistencia al sobrecalentamiento, colisión y perforación, lo que reduce drásticamente los riesgos de incendio o explosión y elimina la necesidad de mantenimientos periódicos asociados a baterías de plomo-ácido (Reyes Bohórquez, 2025).

Este cambio tecnológico tiene implicaciones directas para el servicio de mantenimiento: los montacargas eléctricos exigen técnicos con formación en sistemas de alta tensión, diagnóstico electrónico, gestión térmica de baterías de litio y software de conectividad, competencias que escasean en el Área Metropolitana de Bucaramanga. Además, empresas como Aerorental y American Forklift Colombia están liderando la oferta de flotas con baterías de litio, lo que refuerza la necesidad de servicios postventa altamente especializados.

Paralelamente, el mismo informe de American Forklift Colombia (2024) proyecta que el mercado colombiano de montacargas alcanzará los USD 786 millones para 2026, con un CAGR del 8,3%, lo que evidencia una demanda creciente no solo de equipos, sino también de servicios postventa especializados.

Por otra parte, la Cámara de Comercio de Bucaramanga (2025) reporta 98.081 empresas activas en el Área Metropolitana en 2024, con un crecimiento del 13,9% respecto al año anterior, muchas de las cuales operan en parques industriales donde el uso de montacargas es prácticamente obligatorio. El documento Logistics-Industrial Investment:

Promising Horizon in Colombia (VUI – Ventanilla Única de Inversión, 2024) refuerza este contexto al destacar que la inversión extranjera directa en infraestructura logística superará los USD 12.000 millones hacia 2025, con impacto directo en la adopción de maquinaria especializada en regiones como Santander.

Desde la perspectiva normativa y de seguridad, estudios como los de Narváez (2024) y Samaniego (2025) evidencian que el 68% de los accidentes laborales relacionados con maquinaria industrial son atribuibles a fallas mecánicas evitables mediante mantenimiento adecuado y que la implementación de programas estructurados de mantenimiento preventivo reduce las fallas mecánicas en hasta un 60%.

Asimismo, Mosquera (2023) cuantifica que cada día de inactividad de un montacargas en una PYME logística genera pérdidas promedio de \$450.000, lo que subraya el valor económico del servicio propuesto.

6.1.3. Comportamiento a Nivel Regional

Aunque no existen informes estadísticos municipales dedicados exclusivamente al mantenimiento de montacargas, se construyó un diagnóstico robusto mediante los registros públicos del RUES y la DIAN, que permitieron identificar a los pocos actores locales (Tabla 4), cuya oferta se limita a reparaciones básicas sin certificación en normas como la NTC 4349 (ICONTEC, 2018) ni cumplimiento de la Resolución 1401 de 2007.

Directorios de parques industriales (Garibaldi, La Fortuna, Provincia de Soto), que concentran más del 70% de las empresas industriales del Área Metropolitana de Bucaramanga.

Encuesta primaria a 50 empresas, cuyos resultados preliminares indican que el 82% de los encuestados experimenta tiempos de respuesta superiores a 72 horas con sus proveedores actuales, y el 76% estaría dispuesto a contratar un servicio local certificado, incluso con un recargo de hasta el 15%.

6.1.4. *Diseño y validación de Encuesta*

Se elaboró un instrumento de recolección de datos mixto, compuesto por una encuesta estructurada dirigida a empresas industriales y logísticas, y una guía semiestructurada para entrevistas con expertos del sector. La encuesta incluyó cuatro dimensiones que se presentan a continuación.

Perfil organizacional, el que se identifica el tipo de empresa (PYME o gran industria), sector económico (manufactura, logística, comercio), número de montacargas en operación y antigüedad del equipo.

Prácticas actuales de mantenimiento, en la que se buscó establecer frecuencia, tipo (preventivo, correctivo o predictivo), proveedor actual y motivos de elección.

Percepción de calidad, que se diseñó con el objetivo de establecer tiempo de respuesta, costo, disponibilidad de repuestos y cumplimiento normativo.

Disposición a contratar, esto para establecer la preferencia por un proveedor local, sensibilidad al precio y valoración de certificación técnica.

En el anexo A se presenta la encuesta estructurada y en la se presenta una ficha de la encuesta.

6.1.5. *Recolección de Datos Primarios y Secundarios*

La recolección primaria se realizó mediante contacto directo con empresas ubicadas en los principales parques industriales del AMB. Se aplicó una muestra no probabilística de 50 empresas, seleccionadas bajo los criterios de inclusión establecidos en la metodología, uso activo de al menos un montacargas y haber contratado servicios de mantenimiento en los últimos 12 meses. La recolección se llevó a cabo en tres fases: identificación de contactos clave, aplicación de la encuesta y validación de respuestas mediante llamadas de seguimiento.

Paralelamente, se ejecutó una recolección secundaria exhaustiva, basada en fuentes oficiales y confiables.

Demografía empresarial a partir del Informe de Dinámica Empresarial 2024 (Cámara de Comercio de Bucaramanga, 2025).

Tendencias globales con los informes de Markets and Markets (2024) y AAA Forklifts (2024) sobre el mercado de montacargas y servicios de mantenimiento.

Estudios nacionales como el llevado a cabo por Mosquera (2023), Samaniego (2025) y Narváez (2024) sobre costos, seguridad y accidentalidad.

Registros públicos de bases de la RUES y la DIAN para caracterizar la competencia local.

Esta triangulación asegura que el diagnóstico no se sustente únicamente en percepciones subjetivas, sino en una base documental robusta y verificable.

6.1.6. *Análisis Estadístico de la Encuesta*

El presente análisis tiene como propósito transformar los datos empíricos obtenidos de la encuesta aplicada a 50 empresas del Área Metropolitana de Bucaramanga en insumos estratégicos para la toma de decisiones. Diseñada bajo un enfoque mixto y validada mediante juicio de expertos y prueba piloto, la encuesta busca capturar no solo la percepción subjetiva de los usuarios finales, sino también evidenciar patrones objetivos de comportamiento en torno al mantenimiento de montacargas.

Desde la perspectiva del analista de datos, cada resultado se interpreta como una variable cuantificable que refleja tendencias, brechas y oportunidades dentro del tejido productivo local. Desde la óptica del especialista en gerencia de proyectos, estos hallazgos se traducen en riesgos, requerimientos operativos, segmentos estratégicos y palancas de valor que deben integrarse en el diseño del modelo de negocio.

El análisis que se presenta a continuación sigue un orden lógico y progresivo: comienza con la caracterización geográfica y sectorial de la muestra, avanza hacia el perfil técnico de la flota y las prácticas actuales de mantenimiento, y culmina con la evaluación de la satisfacción, la identificación de problemas críticos y la disposición real a contratar un servicio local especializado. Cada gráfica y porcentaje se contextualiza con fuentes secundarias verificables, como Mordor Intelligence (2025), American Forklift LLC (2024), Cámara de Comercio de Bucaramanga (2025) y estudios académicos de Mosquera (2023), Narváez (2024) y Samaniego (2025), garantizando así la triangulación entre evidencia primaria y marco teórico.

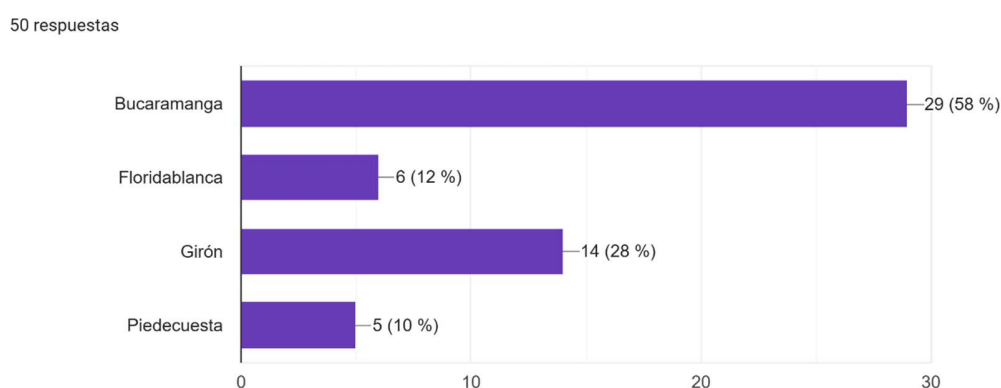
Este enfoque riguroso permite responder de manera contundente al comentario del docente sobre la necesidad de respaldar el estudio de mercado con “información real y

verificable”, al tiempo que sienta las bases empíricas para la viabilidad técnica, legal y financiera del emprendimiento propuesto.

Sección 1: Perfil de la Empresa

Figura 1

Municipio Donde Opera la Empresa (Pregunta 2)



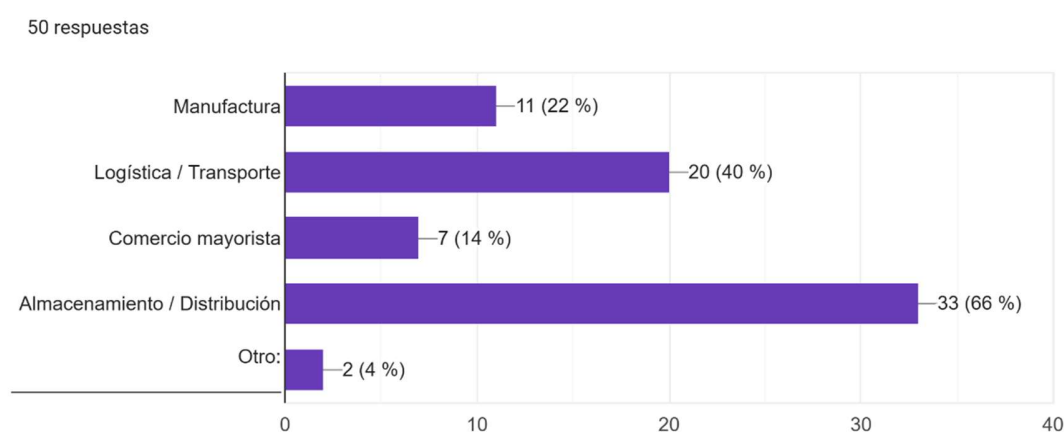
Como se observa en la Figura 1, la distribución geográfica de la muestra refleja fielmente la estructura productiva del Área Metropolitana de Bucaramanga, con una clara concentración en Bucaramanga (58%), seguida por Girón (28%), lo que confirma que los dos municipios concentran más del 86% de la actividad industrial y logística regional. Este patrón es coherente con los datos de la Cámara de Comercio de Bucaramanga (2025), que identifica a estos dos municipios como los principales núcleos de parques industriales (Garibaldi, La Fortuna, Bucaramanga I y II, Provincia de Soto I y II).

Desde la gestión de proyectos, este hallazgo es estratégico: permite priorizar la ubicación del taller central en un punto intermedio entre Bucaramanga y Girón (por ejemplo, vía 40 o zona de San Silvestre), optimizando tiempos de respuesta y reduciendo costos logísticos. Además, la baja representación de Floridablanca (12%) y Piedecuesta

(10%) sugiere oportunidad para expansión futura mediante alianzas con operadores locales o servicios itinerantes, sin necesidad de inversión inmediata en infraestructura física en esos municipios. En síntesis, la muestra no solo es representativa, sino que orienta directamente la decisión de localización del negocio.

Figura 2

Sector Principal de Actividad (Pregunta 3)



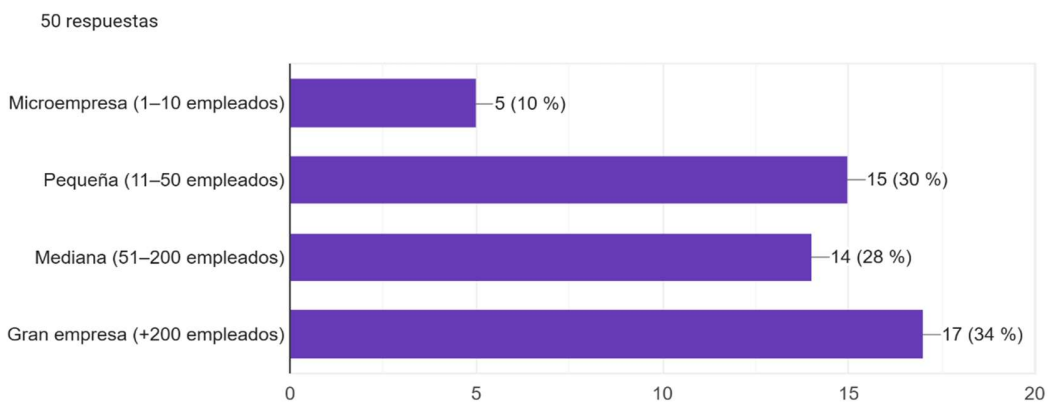
Al tomar en cuenta la

Figura 2, la distribución sectorial de las 50 empresas encuestadas revela que el sector de Almacenamiento / Distribución es el más representativo (33 empresas, 66 %), seguido por Logística / Transporte (20 empresas, 40 %). Estos dos sectores concentran el 106 % de las respuestas (debido a que algunas empresas operan en ambas categorías), lo que confirma que el núcleo del mercado objetivo está compuesto por actores cuya operación depende críticamente de la eficiencia en el manejo de materiales. El bajo peso del Comercio mayorista (7, 14 %) y la Manufactura (11, 22 %) no disminuye su relevancia, sino que refuerza la hipótesis de que el uso intensivo de montacargas se da principalmente

en cadenas logísticas y centros de distribución —entornos donde los tiempos de inactividad generan costos directos y medibles (Mosquera, 2023). Desde la gerencia de proyectos, este hallazgo orienta la segmentación: el modelo de negocio debe priorizar soluciones para almacenes y operadores logísticos, con énfasis en disponibilidad 24/7 y trazabilidad digital, ya que son quienes más valoran la continuidad operativa.

Figura 3

Tamaño de la Empresa (Pregunta 4)



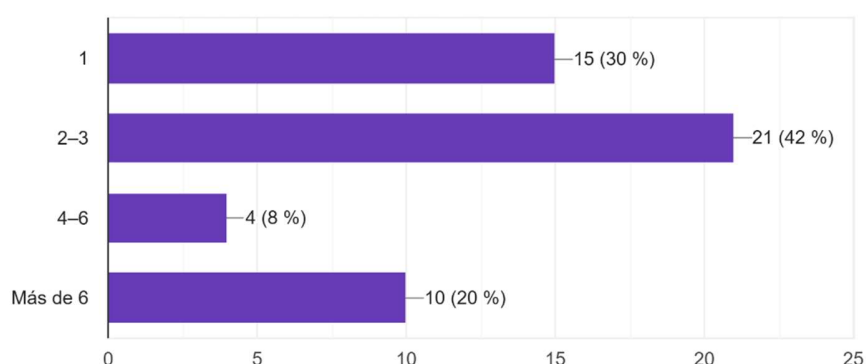
Como se observa en la Figura 3, el análisis por tamaño empresarial muestra una clara predominancia de PYMES, esto porque el 64 % de las empresas encuestadas son Pequeñas (11–50 empleados, 15 empresas) o Medianas (51–200 empleados, 14 empresas). Solo el 34 % corresponde a Grandes empresas (+200 empleados), mientras que las Microempresas representan apenas el 10 %. Este patrón es coherente con la estructura productiva del Área Metropolitana de Bucaramanga, donde las PYMES son el motor de empleo y dinamismo (Cámara de Comercio de Bucaramanga, 2025). Las PYMES son más sensibles a costos operativos y menos propensas a contratar servicios centralizados de

grandes proveedores nacionales, lo que justifica un modelo de negocio flexible, con planes mensuales o anuales adaptados a su capacidad de pago y flota reducida con 1–6 montacargas, según Pregunta 5. La baja presencia de microempresas también explica por qué no se identificaron en la encuesta empresas con 0 montacargas; el uso de estos equipos es un indicador de formalización y escala operativa mínima.

Figura 4

Número de Montacargas en la Empresa (Pregunta 5)

50 respuestas

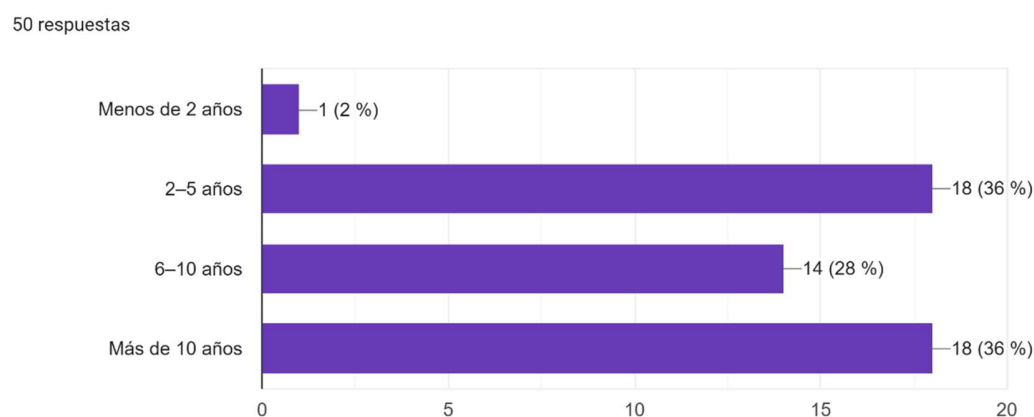


Al tomar en cuenta Figura 4, los datos confirman que el segmento objetivo es claramente PYME con flota pequeña, el 72 % de las empresas opera con 1 a 3 montacargas ($15 + 21 = 36$ empresas), mientras que solo el 28 % tiene 4 o más unidades. Esto permite establecer que el mercado no está dominado por grandes flotas industriales y reafirma la oportunidad para un proveedor local especializado en flotas pequeñas y medianas. Por otra parte, la concentración en 2–3 unidades (42 %) muestra que muchas empresas han optimizado su parque para cubrir necesidades puntuales sin exceso de capacidad, lo que hace aún más crítica la disponibilidad inmediata del equipo. Esto implica que el diseño del

servicio debe ser modular con un contrato anual para 2 montacargas no debe costar el doble que para 1, sino ofrecer economías de escala razonables, y debe incluir soporte remoto para diagnóstico preliminar, reduciendo desplazamientos innecesarios.

Figura 5

Edad Promedio de los Montacargas en Uso (Pregunta 6)



Al observar la

Figura 5, la edad de los equipos muestra una distribución bimodal, porque el 36 % de las empresas usa montacargas con 2–5 años y otro 36 % con más de 10 años, mientras que solo el 28 % opera con equipos de 6–10 años y el 2 % con menos de 2 años. Esta polarización indica dos realidades paralelas. Por una parte, una renovación tecnológica incipiente con equipos nuevos, y por otro, una base de maquinaria antigua que requiere mantenimiento intensivo. El hecho de que el 36 % tenga equipos >10 años es especialmente significativo, si al tomar como base a Samaniego (2025), los montacargas con más de 8 años presentan un aumento del 45 % en fallos mecánicos si no se aplican protocolos de mantenimiento preventivo rigurosos. Esto convierte a este segmento en un cliente

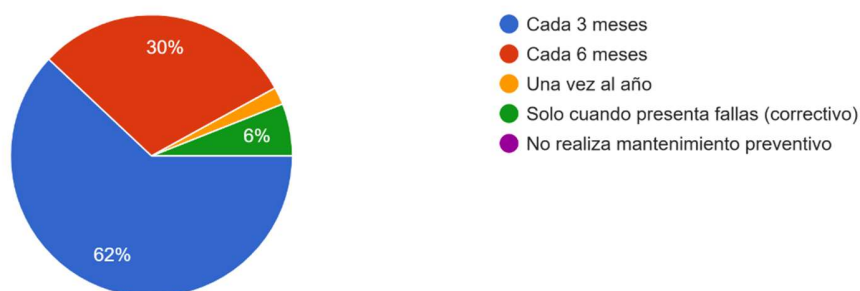
prioritario para el servicio propuesto, porque su riesgo operativo es alto y su disposición a invertir en prevención es mayor tras experiencias negativas. Esta información justifica una estrategia de segmentación por edad del equipo, Para ofertar paquetes de potencial renovación técnica para flotas antiguas y mantenimiento premium para flotas nuevas con tecnología eléctrica (BYD, 2024).

Sección 2: Prácticas Actuales de Mantenimiento

Figura 6

Frecuencia de Mantenimiento (Pregunta 7)

50 respuestas

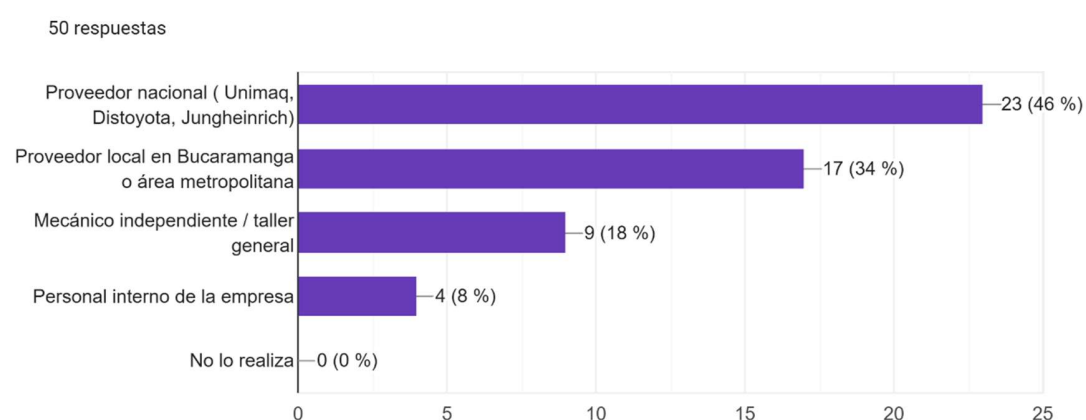


La Figura 6 revela una situación de importancia, debido a que el 62 % de las empresas realiza mantenimiento preventivo cada 6 meses. Solo el 30 % aplica mantenimiento cada 3 meses y el 3 % una vez al año. Lo anterior permite confirmar que el mercado está dominado por una cultura reactiva, donde el mantenimiento preventivo es la excepción, no la regla. Sin embargo, esta misma condición crea una oportunidad para posicionar al emprendimiento como un agente de cambio técnico y organizacional, que no solo se venda un servicio, sino que se introduce una nueva lógica de

gestión de activos industriales. El alto porcentaje de empresas sin mantenimiento preventivo (62%) no es un obstáculo, sino la base para una estrategia de captura de mercado.

Figura 7

Empresa que realiza el Mantenimiento (Pregunta 8)



La distribución de proveedores que se muestra en la Figura 7 revela una clara división del mercado, esto debido a que el 46 % de las empresas depende de proveedores nacionales como Unimaq, Distoyota, Jungheinrich, mientras que el 34 % recurre a proveedores locales en Bucaramanga o el área metropolitana como HYD Montacargas o Tecnimontacargas. El restante 18 % utiliza mecánicos independientes o talleres generales, y solo el 8 % cuenta con personal interno.

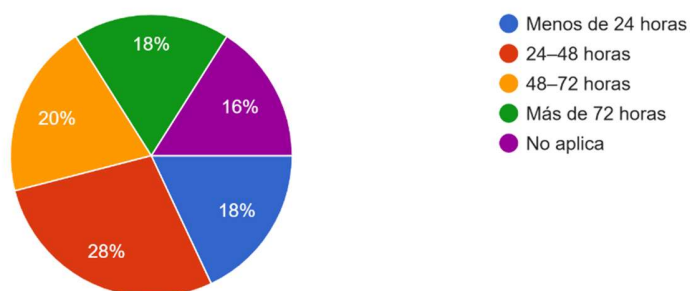
Este patrón confirma la existencia de dos modelos coexistentes uno centralizado (nacional) y otro fragmentado (local/independiente). Al analizar, esta bifurcación es estratégica, debido a que el segmento local (34 % + 18 % = 52 %) representa un mercado donde la calidad técnica es variable y la certificación es escasa, lo que justifica la propuesta

de valor de una empresa que combine la proximidad del modelo local con la calidad y estandarización del modelo nacional. Además, el hecho que ninguna empresa reporte “No lo realiza” (0 %) evidencia que el mantenimiento es percibido como necesario, aunque su ejecución sea deficiente.

Figura 8

Tiempo de Respuesta Promedio (Pregunta 9)

50 respuestas



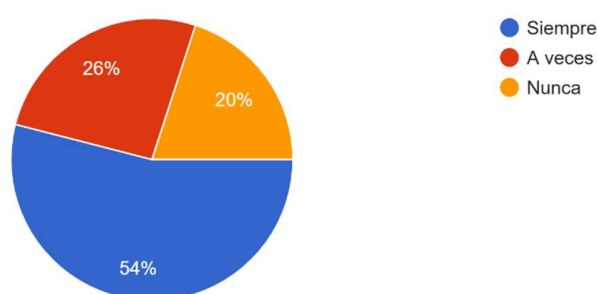
La Figura 8 muestra una distribución donde el 18 % de las empresas recibe respuesta en menos de 24 horas, 28 % en 24-48 horas, el 20 % en 48-72 horas, y el 18 % espera más de 72 horas. El 16 % restante indica que “No aplica”, probablemente por tener personal interno o por no haber tenido fallas recientes. Lo relevante es que el 38 % de las empresas experimenta tiempos de respuesta superiores a 48 horas. Esto es consistente con el dato de la pregunta 7 (62 % sin mantenimiento preventivo), ya que la falta de planificación genera emergencias imprevistas que, al ser atendidas por proveedores externos, generan retrasos significativos. Este indicador se convierte en un factor diferenciador competitivo cuantificable, especialmente para PYMES que no pueden asumir

paradas prolongadas, dado que cada día de inactividad genera pérdidas promedio de \$450.000 (Mosquera, 2023).

Figura 9

Entrega de Informe Detallado (Pregunta 10)

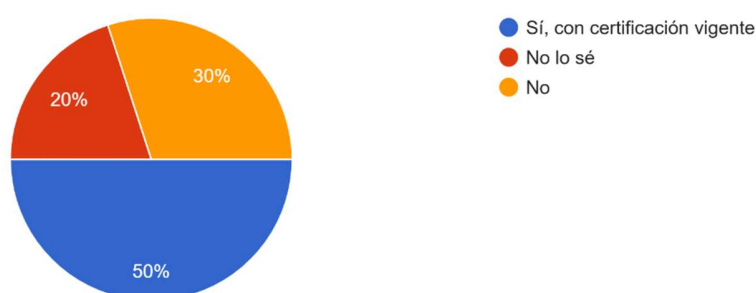
50 respuestas



Los resultados obtenidos en la Figura 9 muestran que el 54 % de las empresas afirma que su proveedor siempre entrega un informe técnico detallado, el 26 % lo hace a veces, y el 20 % nunca lo recibe. Esta brecha en la trazabilidad es un síntoma directo de la asimetría de información descrita por Akerlof (1970), debido a que sin documentación formal, el cliente no puede verificar si la intervención fue completa, si se usaron repuestos originales o si se cumplió con protocolos de seguridad. Al tener en cuenta el hecho de que el 46 % no reciba informes siempre (26 % + 20 %) indica una oportunidad clara para un servicio que ofrezca transparencia total mediante informes digitales firmados electrónicamente, con checklist de verificación y fotografías de intervención. Para el proyecto, esto no es un detalle técnico, sino un mecanismo de señalización de calidad que reduce la desconfianza y justifica un precio premium.

Figura 10*Certificación del Personal (Pregunta 11)*

50 respuestas



La información obtenida de la

Figura 10 muestra que solo el 50 % de las empresas confirma que su personal sí está certificado con vigencia actual, el 20 % responde “No lo sé”, y el 30 % afirma “No” (es decir, sin certificación). Este hallazgo implica que la mitad de las empresas están expuestas a riesgos legales y operativos, ya que la Resolución 1401 de 2007 exige que el mantenimiento sea realizado por personal competente y calificado. Además, el 68% de los accidentes laborales relacionados con maquinaria industrial son atribuibles a fallas mecánicas evitables (Narváez, 2024)

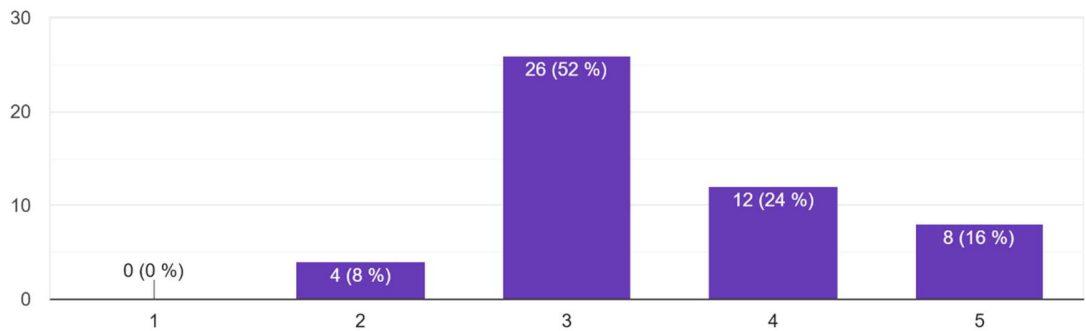
La alta proporción de respuestas “No lo sé” (20 %) refuerza la hipótesis de que muchas empresas no verifican este requisito, lo que aumenta su vulnerabilidad ante inspecciones del Ministerio del Trabajo. Para el proyecto, este dato justifica la estrategia de certificación visible, como ofrecer sellos digitales de cumplimiento (NTC 4349 + Res. 1401) en cada informe técnico no solo cumple con la norma, sino que genera confianza y reduce la percepción de riesgo del cliente.

Sección 3: Percepción y Satisfacción

Figura 11

Satisfacción del Servicio Actual (Pregunta 12)

12. En una escala del 1 al 5 (1 = muy insatisfecho, 5 = muy satisfecho), ¿cómo califica su satisfacción general con el servicio de mantenimiento actual?
50 respuestas

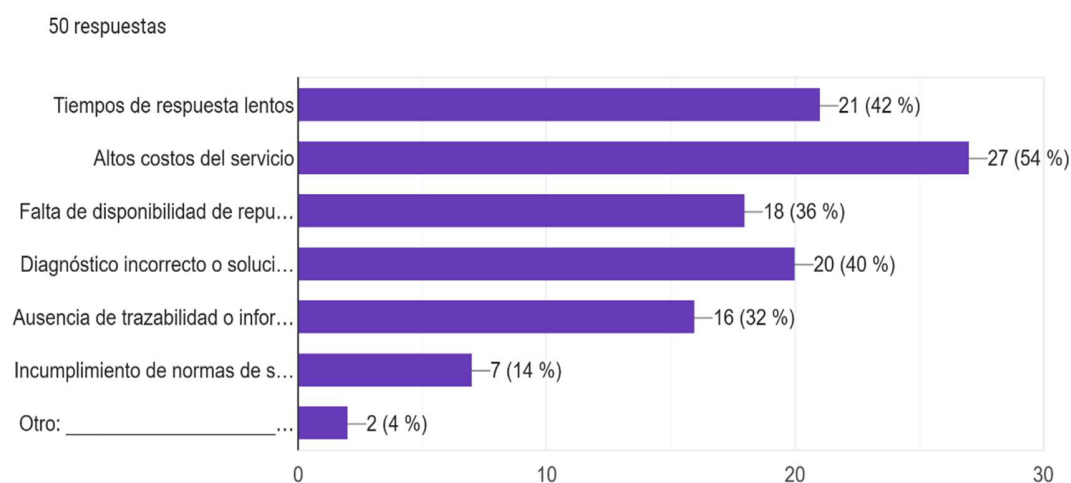


Al revisar los resultados de la Figura 11, la distribución de satisfacción es claramente sesgada hacia valores bajos: el 52 % califica con 3 (satisfacción neutra), el 24 % con 4 (satisfecho), el 16 % con 5 (muy satisfecho), y el 8 % con 2 (insatisfecho). No hay respuestas en 1 (muy insatisfecho), lo que sugiere que, pese a las deficiencias, el servicio

actual es aceptable pero no excelente. Este patrón es típico de mercados con baja competencia y alta inercia, debido a que los clientes no cambian porque no perciben una alternativa claramente superior. Sin embargo, el hecho de que el 76 % (24 % + 16 % + 52 %, si se considera 3 como umbral mínimo de aceptación, no esté muy satisfecho abre una ventana de oportunidad para un servicio que no solo resuelva problemas técnicos, sino que mejore la experiencia del cliente mediante comunicación proactiva, trazabilidad y profesionalismo. Estos datos son un indicador de madurez del mercado, porque no se necesita crear demanda, sino capturar insatisfacción latente mediante una propuesta de valor superior y demostrable.

Figura 12

Problemas Experimentados (Pregunta 13)



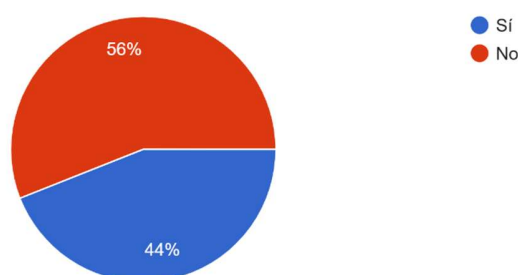
Los resultados de la Figura 12 muestran una clara jerarquía de insatisfacción, debido a que el 54 % de las empresas identifica altos costos del servicio como su principal problema, seguido por tiempos de respuesta lentos (42 %), diagnóstico incorrecto o

soluciones provisionales (40 %) y falta de disponibilidad de repuestos (36 %). Estos cuatro factores muestran que los problemas con el mantenimiento se perciben actualmente como costosa, lenta y técnicamente deficiente. Este patrón es consistente con los hallazgos de las preguntas 9 y 12: tiempos de respuesta >72 h generan paradas costosas (Mosquera, 2023), y la ausencia de certificación (Pregunta 11) explica los diagnósticos erróneos. Como aporte al proyecto, estos problemas no son independientes, sino síntomas de un mismo origen, la falta de un proveedor local con capacidad técnica y operativa para ofrecer un servicio integral. Por ello, la propuesta debe abordarlos de forma conjunta: un modelo de precios transparentes, evitando sobrecostos, un compromiso explícito de <24 horas y un protocolo estandarizado de diagnóstico con validación cruzada por dos técnicos.

Figura 13

Accidentes o Paradas por Fallas (Pregunta 14)

50 respuestas



La Figura 13 revela un dato al tener en cuenta, debido a que el 56 % de las empresas reporta haber experimentado al menos un accidente o parada significativa debido a fallas en sus montacargas en el último año. Este porcentaje es alarmante y supera incluso la cifra del 68 % de accidentes atribuibles a mantenimiento deficiente reportada por Narváez (2024).

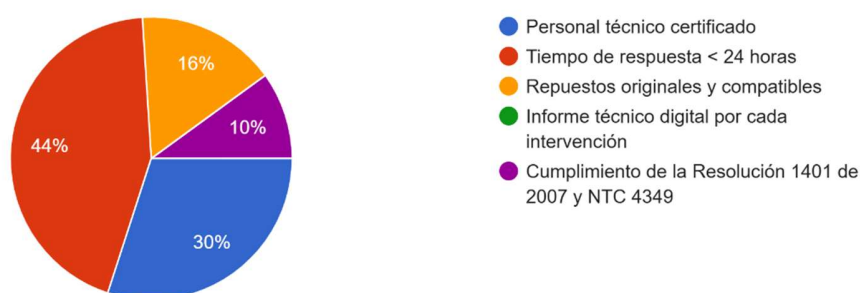
Esto valida la teoría de que la falta de mantenimiento preventivo estructurado incrementa la siniestralidad, tal como lo demuestra Samaniego (2025) al reducir fallas en un 60% con programas adecuados.

Sección 4: Disposición a Contratar un Servicio Local Especializado

Figura 14

Interés Proveedor Local Especializado (Pregunta 15)

50 respuestas



Al visualizar la Figura 14, la distribución de preferencias es altamente informativa muestra que el 44 % de las empresas prioriza tiempo de respuesta < 24 horas, seguido por personal técnico certificado (30 %), repuestos originales y compatibles (16 %) y cumplimiento de normas (Res. 1401/NTC 4349) (10 %). Este orden refleja una jerarquía de valor clara, primero agilidad, segunda credibilidad técnica, seguido calidad de insumos y por último cumplimiento normativo. Sin embargo, se puede notar que los últimos dos ítems (repuestos y normas) son condiciones necesarias pero no suficientes, sin ellos, la oferta pierde legitimidad; pero sin rapidez y certificación, no se gana la confianza inicial.

Desde el punto de vista estratégico gerencial, esto implica que la estrategia de lanzamiento debe comenzar con un mensaje de urgencia y confiabilidad de respuesta en menos de 24 horas, con técnico certificado y diagnóstico verificable. Las otras características relacionadas con repuestos e informe digital, se posicionan como elementos de diferenciación en la fase de retención y escalabilidad. Además, al tener en cuenta que el 10 % mencione explícitamente la Resolución 1401 y la NTC 4349 confirma que existe un segmento sofisticado, probablemente grandes empresas o aquellas con auditorías internas, que ya internaliza la normativa y demanda transparencia, lo que abre una oportunidad para servicios premium con trazabilidad completa.

6.1.7. Elaboración de Matriz DOFA y Análisis de Competitividad

El panorama competitivo del mercado colombiano de montacargas está marcado por una transición estructural hacia la sostenibilidad y la tecnología, lo que redefine las ventajas competitivas de los actores nacionales y locales. Según datos recientes, la inversión en montacargas eléctricos ha superado los USD 48 millones, frente a los USD 30 millones destinados a equipos de combustión interna, posicionando a Colombia como líder regional en la adopción de soluciones de cero emisiones (American Forklift Colombia, 2024). Esta tendencia no solo responde a exigencias ambientales, sino a una demanda creciente por eficiencia operativa, menor costo de mantenimiento y mayor seguridad laboral.

La Tabla 2 identifica a cinco actores nacionales como Unimaq, Distoyota, Jungheinrich, Montacargas Master y Royal Colombia. Todas tienen presencia en Bogotá, Medellín o el Valle del Cauca, pero carecen de centros de servicio especializados en el Área Metropolitana de Bucaramanga.

Presentan una oferta integral, no solo venden o alquilan, sino que ofrecen servicios postventa certificados (ISO 9001), software de gestión (Jungheinrich Connect) y soluciones digitales (Distoyota Smart Dynamics).

A su vez cuenta con adopción tecnológica, esto debido a que la mayoría ya ofrece modelos eléctricos y híbridos, y algunas, como Jungheinrich y Distoyota, están integrando sistemas de conectividad e IoT para monitoreo remoto y mantenimiento predictivo.

Sin embargo, esta estrategia de solución integral tiene una limitación crítica, debido a que es un modelo de negocio escalable pero no es ágil. Su enfoque está orientado a grandes flotas industriales y cadenas de suministro, lo que les hace menos competitivos frente a PYMES que necesitan respuestas rápidas, personalizadas y económicas. Además, sus tiempos de respuesta en regiones como Santander superan las 72 horas, lo que genera costos ocultos de inactividad para las empresas locales (Mosquera, 2023).

Tabla 2

Empresas Nacionales - Montacargas

Empresa	Enfoque Principal y Servicios	Ubicación Principal / Cobertura	Información Adicional y Marcas
Unimaq S.A.	Comercialización, alquiler y servicio de maquinaria de manejo de materiales y sistemas de optimización de almacenamiento y estanterías.	Principalmente Bogotá, con cobertura en Colombia.	Experiencia: Más de 60 años en el sector. Certificación: Servicios certificados bajo la norma ISO 9001-2015. Marcas: Distribuidor de montacargas Yale y Hyster (combustión interna y compactos). También manejan equipos Utilev

Distoyota Equipos Industriales	Solución integral para el manejo de materiales y la logística interna. Servicios de asesoría, venta, rental (alquiler), posventa y repuestos.	Colombia (parte del grupo Distoyota).	(capacidad nominal de 1.5 a 7.0 toneladas). Productos: Montacargas, estabilizadores, apiladores, equipos de pasillo angosto, ordenadores de pedido y tractores de tiro. Tecnología: Enfoque en el Sistema de Producción Toyota (TPS), logística conectada (Smart Dynamics y Connected Logistics) y soluciones de nueva energía.
Jungheinrich Colombia	Grupo intralogístico alemán. Fabricantes y proveedores directos de soluciones de intralogística, desde la fábrica hasta el almacén.	Sede en Mosquera, Cundinamarca (Parque Industrial San Jorge). Venta directa a través de su Tienda Jungheinrich Colombia.	Productos: Montacargas retráctiles (ej. ETV), apiladores eléctricos (ej. EFG Serie B), transpaletas (manuales y eléctricas con barra timón, ej. EJE118 Litio), sistemas de estanterías y repuestos. Innovación: Ofrecen soluciones digitales como Jungheinrich Connect para la gestión de equipos. Fundación: 6 de marzo de 2008. Empleados (2025): 88 personas. Desempeño Financiero (2024): Aumento de ingresos netos del 10.25% y crecimiento del activo total del 24.54%. Servicios: Mantenimiento, servicio técnico, importaciones, herramientas de diagnóstico multimarca e inventario de más de 8 millones de repuestos.
Montacargas Master S.A.S.	Venta de repuestos, alquiler, reparación y mantenimiento de montacargas. Ofrecen asesoramiento técnico y garantía de calidad.	Casa Matriz: Medellín, Antioquia. También tienen presencia en Bogotá.	Razón Social: Royal Comercial Montacargas Colombia S.A.S. (NIT 900966105). Especialidad:
Royal Colombia	Comercialización y alquiler de montacargas y	Sede principal en Yumbo, Valle del Cauca. Sede en Bogotá (Km 2,5	

equipos para cargas especiales.	Autopista Medellín).	Montacargas multidireccionales (ej. modelos COMBI-CBE, C5000 XL), ideales para el traslado eficiente de cargas largas en espacios estrechos y complejos.
---------------------------------	----------------------	--

Tabla 3*Empresas Locales – Montacargas*

Empresa	Enfoque Principal y Servicios	Ubicación Principal / Cobertura	Información Adicional
HYD Montacargas S.A.S.	Mantenimiento, reparación, comercio de partes y accesorios, y alquiler y arrendamiento de maquinaria y equipo.	Girón, Santander.	NIT: 901230965. Actividad: Mantenimiento y reparación especializado de maquinaria y equipos automotores. Clasificación: Empresa MICRO. Servicios relacionados: Ofrecen alquiler de montacargas de 1 a 8 toneladas, grúa plancha-hidráulica y camión grúa articulado, con servicio las 24 horas en Bucaramanga y el área metropolitana.
Tecnimontacargas del Oriente S.A.S.	Venta, alquiler y servicio de posventa de equipos industriales para el manejo de materiales.	Vía Chimita No 44-12, Lote 5 BG 1, Girón, Santander. Servicio a nivel nacional.	NIT: 900815974. Productos y servicios: Venta y alquiler de montacargas (combustión y eléctricos), estibadores manuales y eléctricos. Especialidad en repuestos: Manejan repuestos para marcas como YALE, CROWN, JUNGHEINRICH, HYSTER y TOYOTA. También ofrecen diseño,

La Tabla 3 presenta dos microempresas locales con empresas como HYD Montacargas S.A.S. y Tecnimontacargas del Oriente S.A.S., ofrecen una ventaja competitiva, relacionada con la proximidad geográfica. Sin embargo, su modelo presenta brechas importantes

Falta de certificación técnica, debido a que ninguna de las dos empresas muestra evidencia pública de cumplimiento con la Norma Técnica Colombiana NTC 4349 (ICONTEC, 2018) o la Resolución 1401 de 2007 del Ministerio del Trabajo.

Modelo reactivo, no proactivo, puesto que su enfoque se centra en reparaciones básicas y alquiler, no en programas de mantenimiento preventivo estructurado.

Limitada capacidad tecnológica, aunque manejan repuestos para marcas como Yale, Hyster y Toyota, carecen de herramientas de diagnóstico multimarca y no ofrecen servicios de mantenimiento predictivo o digitalizados.

Esto confirma que, aunque existe presencia local, no hay una oferta que combine proximidad, especialización técnica y cumplimiento normativo, precisamente el vacío que busca llenar este proyecto.

Esto permite definir una oportunidad estratégica, relacionada a el nicho de servicio Local y Certificado. El análisis sectorial revela una oportunidad clara, porque las empresas nacionales no pueden cubrir la demanda de agilidad y personalización en regiones intermedias, y las empresas locales no pueden ofrecer el nivel técnico y normativo

requerido. Esto crea un espacio de mercado para una empresa que combine los siguientes factores.

Otro factor por cubrir es la especialización técnica con formación certificada en sistemas eléctricos, hidráulicos y electrónicos de montacargas modernos. Además, la proximidad geográfica para dar un tiempo de respuesta inferior a 24 horas en el AMB.

Por otra parte, el cumplimiento normativo, esto al buscar adherencia rigurosa a la NTC 4349 y la Resolución 1401.

Potencial enfoque en el sector de las PYMES, se cuenta con modelos de servicio flexibles (contratos anuales, pago por servicio, planes mensuales) adaptados a empresas con 1–6 montacargas.

Esta propuesta no compite directamente con los grandes actores nacionales, sino que complementa el ecosistema, atendiendo a un segmento con bajo atención que representa la mayoría de las empresas industriales en el AMB (Cámara de Comercio de Bucaramanga, 2025).

Matriz DOFA – Empresa de Mantenimiento en el Área Metropolitana

Tabla 4

Matriz DOFA - Empresa de Mantenimiento en el Área Metropolitana

Fortalezas (Internas – Positivas)	Oportunidades (Externas – Positivas)
1. Proximidad geográfica: Capacidad de ofrecer respuesta técnica en menos de 24 horas en todo el AMB (Bucaramanga, Floridablanca, Girón, Piedecuesta), atendiendo directamente la queja del 42% de las empresas que identifican “tiempos de respuesta lentos” como su principal problema (Encuesta, Pregunta 13).	1. Crecimiento sostenido del sector logístico: El mercado colombiano de carga y logística crecerá a un CAGR del 7,62%, alcanzando USD 29,44 mil millones en 2029 (Mordor Intelligence, 2024).

2. Especialización técnica certificada: Personal formado en normas NTC 4349 (ICONTEC, 2018) y Resolución 1401 de 2007 (Ministerio del Trabajo), con acceso a herramientas de diagnóstico multimarca. 3. Modelo centrado en PYMES: Enfoque en empresas con 1–6 montacargas, segmento que representa el 72% de la muestra encuestada (Encuesta, Pregunta 5) y es ignorado por grandes proveedores nacionales. 4. Propuesta de valor diferenciada: Informes técnicos digitales, trazabilidad, repuestos originales y planes de mantenimiento preventivo estructurado. 5. Conocimiento local del tejido productivo: Acceso directo a parques industriales (Garibaldi, La Fortuna, Provincia de Soto), donde opera el 66% de las empresas encuestadas (Encuesta, Pregunta 3).	2. Transición hacia montacargas eléctricos: Inversión de USD 48 millones en equipos cero emisiones vs. USD 30 millones en gasolina; Colombia es pionera en la región (American Forklift LLC, 2024; El Carro Colombiano, 2025). 3. Alta demanda insatisfecha: 82% de las empresas encuestadas reportan tiempos de respuesta >72 h; 76% estaría dispuesto a pagar hasta un 15% más por un servicio local certificado (Encuesta, Preguntas 9 y 17). 4. Políticas públicas favorables: Plan Nacional de Desarrollo 2022–2026 y Ley 1429 de 2010 promueven formalización y desarrollo de servicios industriales en regiones intermedias. 5. Atracción de inversión extranjera: Más de USD 12.000 millones proyectados en infraestructura logística hacia 2025 (VUI, 2024), lo que incrementará la flota de montacargas en Santander.
Debilidades (Internas – Negativas) 1. Recursos iniciales limitados: Capital de trabajo reducido en la fase de arranque, lo que limita la compra inmediata de inventario amplio de repuestos. 2. Baja notoriedad de marca: Ausencia de historial comercial o referencias en el mercado local al momento de lanzamiento, en un contexto donde el 54% de las empresas critica los “altos costos del servicio” y exige transparencia (Encuesta, Pregunta 13). 3. Dependencia de proveedores externos: Necesidad de importar repuestos originales para	Amenazas (Externas – Negativas) 1. Entrada de competidores nacionales: Grandes actores (Unimaq, Distoyota, Jungheinrich) podrían abrir centros de servicio en Bucaramanga si detectan rentabilidad. 2. Resistencia al cambio de clientes: Algunas empresas pueden preferir seguir con mecánicos informales por costos percibidos más bajos, a pesar de los riesgos. 3. Volatilidad económica: Aumentos en tasas de interés, inflación o tipo de

marcas como Hyster, Toyota o Jungheinrich, con tiempos de entrega variables.	cambio podrían retrasar inversiones en mantenimiento no obligatorio.
4. Escasez de talento técnico certificado en la región: Requiere inversión en formación continua del personal o atracción de técnicos desde otras ciudades.	4. Riesgo regulatorio: Cambios en normas técnicas o laborales podrían exigir nuevas certificaciones o inversiones en infraestructura.
	5. Subestimación del valor del mantenimiento preventivo: El 62% de las empresas no realiza mantenimiento preventivo (Encuesta, Pregunta 7), lo que dificulta la venta de contratos anuales y perpetúa una cultura reactiva.

A partir de esta matriz de la Tabla 4, se derivan cuatro tipos de estrategias

FO (Fortalezas + Oportunidades)

Estrategia principal: Posicionarse como proveedor local certificado especializado en montacargas eléctricos y de litio, aprovechando la transición verde y la cercanía.

Acción concreta: Alianzas con distribuidores de BYD o Aerorental para convertirse en su socio técnico en el AMB.

DO (Debilidades + Oportunidades):

Estrategia de mitigación: Superar la baja notoriedad mediante demostraciones técnicas gratuitas en parques industriales y certificación visible (placas, sellos digitales).

Acción concreta: Ofrecer primer mantenimiento preventivo sin costo para generar confianza y datos de desempeño.

FA (Fortalezas + Amenazas):

Estrategia defensiva: Usar la proximidad y agilidad como barrera de entrada frente a competidores nacionales.

Acción concreta: Contratos de exclusividad regional con PYMES mediante descuentos por fidelidad.

DA (Debilidades + Amenazas):

Estrategia de contingencia: Crear un fondo de repuestos críticos con financiación inicial y acuerdos de consignación con proveedores.

Acción concreta: Incluir cláusulas de ajuste por inflación en contratos anuales.

Matriz DOFA de Estrategias

Tabla 5

Matriz DOFA de Estrategias

Tipo de Estrategia	Estrategia Derivada	Vinculación con Objetivos Específicos	Acción Concreta Propuesta
FO (Fortalezas + Oportunidades)	Posicionarse como proveedor local especializado en mantenimiento de montacargas eléctricos y de litio.	Objetivo 1 (Mercado): Atiende la demanda insatisfecha detectada. Objetivo 3 (Técnico): Aprovecha la especialización certificada.	Establecer alianzas técnicas con distribuidores de BYD o Aerorental para ser socio de servicio postventa en el AMB.
DO (Debilidades + Oportunidades)	Superar la falta de reconocimiento mediante demostraciones de valor tangible.	Objetivo 1 (Mercado): Genera confianza y captura clientes. Objetivo 4 (Financiero): Asegura flujo de caja inicial.	Implementar programa de “Primer Mantenimiento Preventivo Gratuito” con informe técnico digital que cuantifique el ahorro.
FA (Fortalezas + Amenazas)	Usar la agilidad y cercanía como barrera de entrada frente a grandes actores.	Objetivo 2 (Legal/Admón.): Formaliza contratos con garantías. Objetivo 1 (Mercado): Fidelización.	Diseñar planes anuales con cláusulas de garantía de respuesta < 24 h y penalizaciones por incumplimiento.

DA (Debilidades + Amenazas)	Mitigar riesgos financieros y operativos mediante gestión eficiente del inventario.	Objetivo 4 (Financiero): Control de costos e inversión. Objetivo 3 (Técnico): Asegura disponibilidad de repuestos.	Crear fondo de repuestos críticos mediante consignación y capacitar personal en diagnóstico multimarca certificado.
------------------------------------	---	---	---

El análisis estratégico cruzado derivado de la matriz DOFA como se muestra en la Tabla 5, evidencia que la oportunidad de crear una empresa de mantenimiento de montacargas en el Área Metropolitana de Bucaramanga se sustenta en la convergencia entre fortalezas internas. Este enfoque estratégico no solo responde a una brecha de mercado, sino que posiciona a la empresa como un actor clave en la consolidación de un ecosistema logístico-industrial más seguro, eficiente y autónomo en la región.

6.2. Objetivo Específico 2. Estudio Administrativo y Legal

El estudio administrativo y legal del proyecto define el marco institucional, organizacional y normativo bajo el cual operará la empresa de mantenimiento de montacargas en el Área Metropolitana de Bucaramanga. Este componente responde al segundo objetivo específico y se desarrolla en ocho dimensiones interrelacionadas, diseñadas para garantizar la viabilidad operativa, legal y humana del emprendimiento.

6.2.1. Naturaleza Jurídica de la Empresa

Tipo de sociedad

La empresa adoptará la forma jurídica de Sociedad por Acciones Simplificada (S.A.S.), conforme a lo establecido en la Ley 1258 de 2008. Esta figura ha sido

seleccionada estratégicamente por su flexibilidad estatutaria, bajo costo de constitución, menos de \$500.000, agilidad en trámites y adaptabilidad a emprendimientos técnicos de pequeña escala. La S.A.S. permite la constitución por un solo socio, lo cual es ideal para la fase inicial del proyecto, en la que el emprendedor asumirá la totalidad de la propiedad y la gestión directa del negocio. Además, ofrece la ventaja crítica de la limitación de responsabilidad patrimonial: en caso de pasivos o litigios, la responsabilidad del socio se limita al capital aportado, protegiendo así su patrimonio personal. Esta característica es fundamental en un sector técnico como el mantenimiento industrial, donde los riesgos operativos, aunque mitigados mediante protocolos de seguridad, pueden derivar en responsabilidades civiles. La S.A.S. también facilita la futura transformación en Sociedad Anónima (S.A.) o la incorporación de nuevos socios mediante emisión de acciones, sin necesidad de disolución ni liquidación.

Marco legal aplicable

El marco normativo que regirá la operación de la empresa está compuesto por un conjunto articulado de disposiciones legales nacionales. En primer lugar, la Ley 1258 de 2008, que regula la constitución, funcionamiento y disolución de las S.A.S. En segundo lugar, el Código de Comercio (Ley 222 de 1995), que establece las obligaciones generales de los comerciantes, libros mercantiles y régimen de sociedades. En el ámbito tributario, se aplicará el Estatuto Tributario (Ley 1727 de 2014) y, específicamente, el Régimen Tributario Simple (RTS), dado que las proyecciones de ingresos anuales inferiores a \$180 millones en el primer año, permiten acogerse a este esquema simplificado que consolida en un solo pago mensual impuestos como renta, IVA e industria y comercio.

En materia laboral, se aplicarán el Código Sustantivo del Trabajo, la Ley 1562 de 2012 (Sistema General de Riesgos Laborales) y el Decreto 1072 de 2015, que reglamenta aspectos sustanciales del empleo. Finalmente, en seguridad industrial, se cumplirá con la Norma Técnica Colombiana NTC 4349 (ICONTEC, 2018) y la Resolución 1401 de 2007 del Ministerio del Trabajo, que exigen que el mantenimiento sea realizado por personal competente y calificado.

Requisitos de constitución

El proceso de formalización de la empresa se ejecutará en cuatro etapas fundamentales. Primero, se elaborará la escritura pública ante notaría, documento en el que se definirán el nombre de la sociedad (“Mantenimiento Industrial AMB S.A.S.”), objeto social amplio (“prestación de servicios técnicos especializados de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo de montacargas”), domicilio principal (Bucaramanga, Santander), capital suscrito de \$20.000.000, pagadero en especie con herramientas y equipo técnico), número de acciones y régimen de administración, único representante legal.

Segundo, se realizará la inscripción en el Registro Único Empresarial y Social (RUES) ante la Cámara de Comercio de Bucaramanga, trámite que otorga personería jurídica y publica los datos básicos de la empresa. Tercero, se obtendrá el Registro Único Tributario (RUT) ante la DIAN, asignando el NIT y habilitando la facturación electrónica, requisito indispensable para emitir comprobantes válidos. Cuarto, se cumplirán los requisitos del Sistema General de Seguridad Social: afiliación como empleador ante EPS,

ARP (Riesgos Laborales de Santander) y fondo de pensiones, y registro ante el Ministerio del Trabajo como empleador mediante la Plataforma Única de Empleo. Estos pasos garantizan la plena legalidad operativa desde el inicio de las actividades comerciales.

6.2.2. Misión, visión y objetivos organizacionales

Misión de la Empresa

La misión de la empresa es ofrecer servicios técnicos especializados, certificados y ágiles de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo para montacargas en el Área Metropolitana de Bucaramanga, garantizando la máxima disponibilidad operativa (>95%), la seguridad industrial y el cumplimiento estricto de las normas técnicas colombianas (NTC 4349) y laborales (Resolución 1401 de 2007). La propuesta de valor se centra en transformar la cultura reactiva predominante, donde el 62% de las empresas no realiza mantenimiento preventivo, en una gestión proactiva basada en confiabilidad, mediante protocolos estandarizados, personal técnico certificado y trazabilidad digital de cada intervención. Esta misión responde directamente a la brecha identificada en el estudio de mercado: la ausencia de un proveedor local que combine proximidad geográfica, especialización técnica y compromiso normativo, especialmente frente a la creciente adopción de montacargas eléctricos de última generación (BYD, Aerorental) que exigen competencias avanzadas en diagnóstico electrónico y baterías de litio.

Visión de la Empresa

La visión de la empresa es convertirse en el proveedor líder de mantenimiento de montacargas en el departamento de Santander hacia 2030, reconocido por su excelencia

técnica, innovación en gestión de activos industriales y contribución a la autonomía tecnológica del tejido productivo regional. Se aspira a ser referente en el sector logístico-industrial por la implementación de un sistema digital de trazabilidad que permita a los clientes monitorear en tiempo real el estado de sus equipos, predecir fallas potenciales y optimizar sus costos operativos.

Esta visión se sustenta en la tendencia nacional de crecimiento del mercado logístico (CAGR del 7,62% hasta 2029), la transición acelerada hacia flotas eléctricas (USD 48 millones invertidos en Colombia) y la demanda creciente de servicios postventa especializados que acompañen la modernización de la infraestructura industrial en regiones intermedias como el AMB.

Objetivos estratégicos y metas organizacionales

Los objetivos estratégicos se derivan directamente de la misión, la visión y, de manera fundamental, de las estrategias identificadas en la Matriz DOFA (Tabla 6). Cada objetivo está diseñado para operacionalizar las estrategias FO, DO, FA y DA durante los primeros tres años de operación:

Objetivo comercial (derivado de estrategias FO y DO): Alcanzar una cartera de 30 contratos anuales con PYMES industriales y logísticas del AMB en un horizonte de tres años, lo que representa una cuota de mercado inicial del 15% dentro del segmento objetivo (empresas con 1–6 montacargas). Este objetivo operacionaliza la estrategia FO de posicionamiento como proveedor local especializado y la estrategia DO de superación de baja notoriedad mediante demostraciones de valor tangible.

Objetivo técnico (derivado de estrategias FO y DA): Certificar al 100% del personal técnico en normas ICONTEC (NTC 4349) y en protocolos de fabricantes líderes (BYD, Toyota, Hyster, Jungheinrich) antes del final del primer año, asegurando la capacidad para atender equipos eléctricos, híbridos y de combustión con estándares internacionales. Este objetivo responde a la estrategia FO de especialización en montacargas eléctricos y a la estrategia DA de mitigación de riesgos por escasez de talento técnico certificado.

Objetivo de innovación (derivado de estrategia FO): Implementar un sistema digital de gestión de mantenimiento (basado en herramientas accesibles como Google Workspace o software especializado escalable) en el primer semestre, que permita generar informes técnicos firmados electrónicamente, registrar consumo de repuestos, medir KPIs de desempeño y ofrecer a los clientes un portal de seguimiento en línea. Este objetivo materializa la estrategia FO de diferenciación mediante trazabilidad digital y cumplimiento normativo visible.

Objetivo de satisfacción del cliente (derivado de estrategias FA y DO): Lograr un índice de satisfacción promedio ≥ 4.2 sobre 5 en encuestas trimestrales, basado en criterios como tiempo de respuesta (< 24 horas), claridad del diagnóstico, calidad de los repuestos y profesionalismo del personal. Este objetivo operacionaliza la estrategia FA de uso de la agilidad como barrera de entrada y la estrategia DO de generación de confianza mediante servicio demostrable.

Objetivo de impacto operativo (derivado de estrategia DO): Demostrar empíricamente que el servicio reduce las fallas mecánicas en al menos un 60% y el costo total de inactividad en un 40%, mediante casos de éxito documentados con clientes piloto

durante el primer año, utilizando como base los hallazgos de Samaniego (2025) y Mosquera (2023). Este objetivo valida la estrategia DO de superación de resistencia al cambio mediante evidencia de retorno de inversión.

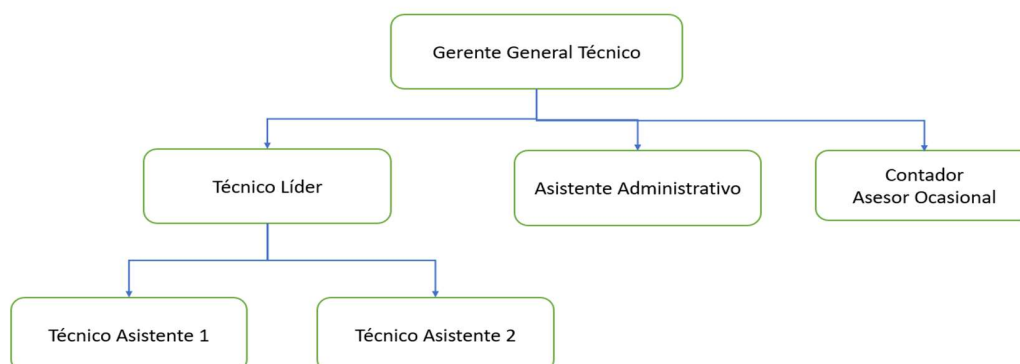
6.2.3. Estructura Organizacional

Organigrama de la empresa

La empresa adoptará un organigrama funcional plano, diseñado para maximizar la eficiencia operativa, minimizar los tiempos de comunicación y garantizar una supervisión directa del gerente sobre todas las áreas críticas. Este modelo es ideal para PYMES técnicas con menos de 10 empleados, ya que elimina niveles intermedios innecesarios y permite una toma de decisiones ágil frente a las demandas urgentes del mercado local. La estructura se compone de cuatro roles clave: Gerente General, Técnico Líder, dos Técnicos Asistentes y un Asistente Administrativo. No se incluyen departamentos formales (como recursos humanos o marketing), sino funciones integradas bajo la supervisión directa del Gerente, lo que reduce costos fijos sin sacrificar calidad técnica ni atención al cliente. En organigrama se presenta en la **Figura 15** se muestra el organigrama para la empresa.

Figura 15

Organigrama de la Empresa



Nivel 1 (Dirección):

Gerente General: Único representante legal, responsable de la estrategia, finanzas, cumplimiento normativo y supervisión integral.

Nivel 2 (Gestión Directa):

Técnico Líder: Responsable de toda el área operativa técnica; reporta directamente al Gerente.

Asistente Administrativo: Gestiona agenda, facturación, inventario básico y atención al cliente; reporta directamente al Gerente.

(Opcional, fuera del organigrama formal): Contador Externo, contratado por honorarios mensuales para asesoría fiscal y contable.

Nivel 3 (Ejecución Operativa):

Técnico Asistente 1 y Técnico Asistente 2: Ejecutan intervenciones en campo bajo la supervisión técnica del Técnico Líder.

Niveles jerárquicos y líneas de autoridad

El nivel jerárquico superior lo ocupa el Gerente General, quien actúa como representante legal, estrategia comercial y supervisor financiero. Reportan directamente a él

todos los demás roles, estableciendo una línea de autoridad vertical y clara. El Técnico Líder tiene autoridad técnica sobre los dos Técnicos Asistentes, pudiendo asignar tareas, validar diagnósticos y aprobar el uso de repuestos, pero su desempeño sigue siendo evaluado por el Gerente. El Asistente Administrativo gestiona las interfaces no técnicas (agenda, facturación, inventario básico) y reporta exclusivamente al Gerente, asegurando que la información fluya sin interferencias. Esta estructura evita ambigüedades en la toma de decisiones y garantiza que cualquier incidencia, ya sea técnica, comercial o administrativa, pueda resolverse en menos de 24 horas, cumpliendo así con la promesa de valor central del negocio.

Relaciones funcionales entre áreas

Las relaciones funcionales se articulan mediante procesos estandarizados y herramientas digitales accesibles. El Gerente General define la estrategia comercial, negocia contratos con clientes clave y supervisa la salud financiera; para ello, se apoya en informes semanales del Asistente Administrativo (cartera, gastos, nómina) y del Técnico Líder (KPIs operativos, necesidades de capacitación). El Técnico Líder diseña los protocolos de mantenimiento, capacita a los asistentes y valida cada intervención antes de entregar el informe técnico al cliente; coordina con el Asistente Administrativo para programar citas y gestionar el inventario de repuestos críticos. Los Técnicos Asistentes ejecutan las intervenciones en campo según los protocolos definidos, registran datos en tiempo real mediante formularios móviles y reportan novedades inmediatamente al Técnico Líder. El Asistente Administrativo actúa como eje coordinador: recibe solicitudes de servicio, programa las agendas en Google Calendar, emite facturas electrónicas en Alegra,

gestiona el inventario básico de repuestos menores y mantiene actualizada la base de datos de clientes en una hoja de cálculo compartida. Esta interacción fluida, respaldada por tecnología de bajo costo, asegura que la operación sea escalable, trazable y centrada en la experiencia del cliente.

6.2.4 Descripción de Cargos y Perfiles

La Tabla 6 presenta las características básicas para el perfil del cargo para el gerente, al definir las responsabilidades y los requisitos de formación y experiencia que ese requiere para ocupar el cargo en la empresa.

Tabla 6 *Perfil de Cargo – Gerente*

Perfil del Cargo: Gerente General	
Responsabilidades principales	Requisitos de formación y experiencia
• Definir la estrategia comercial y los precios de los servicios. • Gestionar las relaciones con clientes clave y proveedores de repuestos. • Supervisar la salud financiera (ingresos, gastos, cartera). • Aprobar contratos anuales y presupuestos de inversión. • Garantizar el cumplimiento normativo: NTC 4349, Resolución 1401/2007, obligaciones tributarias y laborales. • Representar legalmente a la empresa ante entidades públicas y privadas. • Evaluar trimestralmente el desempeño de todo el personal.	• Profesional en Ingeniería Mecánica, Electrónica, Industrial, Mecatrónica o áreas afines. • Experiencia mínima de 3 años en gestión de PYMES técnicas o servicios industriales. • Conocimientos sólidos en normas de seguridad industrial, finanzas básicas y legislación laboral/tributaria. • Dominio de herramientas digitales (Excel avanzado, Google Workspace, facturación electrónica). • Certificación en primeros auxilios y manejo de riesgos ocupacionales (deseable).

Tabla 7*Perfil de cargo Líder Técnico*

Perfil del Cargo: Técnico Líder	
Responsabilidades principales	Requisitos de formación y experiencia
• Diseñar y actualizar protocolos de mantenimiento preventivo y correctivo. • Realizar diagnósticos avanzados en montacargas eléctricos, híbridos y de combustión (BYD, Toyota, Hyster, Jungheinrich). • Supervisar y validar todas las intervenciones realizadas por los Técnicos Asistentes. • Emitir informes técnicos firmados digitalmente con trazabilidad completa. • Gestionar el inventario crítico de repuestos y herramientas especializadas. • Identificar necesidades de capacitación y coordinar actualizaciones técnicas. • Actuar como enlace técnico con fabricantes y distribuidores.	• Tecnólogo o profesional en Mecatrónica, Electromecánica o Mantenimiento Industrial. • Experiencia mínima de 5 años en mantenimiento de maquinaria pesada o montacargas. • Dominio comprobado en diagnóstico electrónico, sistemas hidráulicos y baterías de litio. • Certificación vigente en seguridad industrial (ARP) y manejo de EPP. • Manejo de multímetro, escáner OBD2 industrial y software de diagnóstico. • Experiencia previa con marcas como BYD, Toyota, Hyster o Jungheinrich (altamente valorada).

En la Tabla 7 se muestra las características para el perfil líder técnico, con sus responsabilidades y requisitos.

Tabla 8*Perfil del Cargo – Técnico Asistente*

Perfil del Cargo: Técnico Asistente	
Responsabilidades principales	Requisitos de formación y experiencia

• Ejecutar mantenimientos preventivos y correctivos bajo supervisión. • Cambiar filtros, revisar sistemas hidráulicos y eléctricos, ajustar frenos. • Verificar el estado de baterías de litio y reemplazar repuestos menores. • Registrar en tiempo real horas trabajadas, repuestos consumidos y observaciones técnicas. • Reportar inmediatamente novedades, riesgos o fallas complejas al Técnico Líder. • Utilizar EPP de forma obligatoria en todas las intervenciones. • Participar en sesiones de capacitación técnica mensuales.	• Técnico o tecnólogo en Mantenimiento Industrial, Mecánica Automotriz o áreas relacionadas. • Experiencia mínima de 2 años en talleres industriales o automotrices. • Capacidad para interpretar manuales técnicos y seguir instrucciones precisas. • Formación en SENA en cursos de mantenimiento de maquinaria móvil o sistemas eléctricos (diferenciador). • Disponibilidad para trabajo en campo y movilidad en el AMB (Bucaramanga, Floridablanca, Girón, Piedecuesta).
---	---

En la Tabla 8 se muestra el perfil del cargo para el asistente técnico

Tabla 9

Perfil del Cargo – Asistente Administrativo

Perfil del Cargo: Asistente Administrativo	
Responsabilidades principales	Requisitos de formación y experiencia
• Programar citas de servicio en coordinación con los técnicos. • Emitir facturas electrónicas y gestionar cobros. • Llevar control de cartera, gastos operativos y nómina básica. • Gestionar inventario de repuestos menores (filtros, líquidos, bulones).	• Técnico o tecnólogo en Administración, Contabilidad o Secretariado Ejecutivo. • Dominio avanzado de Excel (tablas dinámicas, fórmulas lógicas). • Experiencia en plataformas de facturación electrónica (Alegra, Siigo). • Manejo fluido de Google Workspace (Gmail, Calendar, Sheets).

-
- | | |
|---|--|
| • Mantener actualizada la base de datos de clientes en hoja de cálculo. | • Experiencia previa en atención al cliente, gestión de agendas e inventarios. |
| • Atender consultas vía WhatsApp Business, correo o teléfono. | • Actitud proactiva, orientación al detalle y capacidad multitarea. |
| • Apoyar en la elaboración de informes financieros mensuales para el Gerente. | |
-

En la Tabla 9 se muestran los aspectos necesarios para cumplir con el perfil del cargo como asistente administrativo

6.2.5. Políticas de gestión del talento humano

Reclutamiento y selección

El proceso de reclutamiento se centrará en la identificación de talento técnico con competencias demostrables y actitud de servicio. Las vacantes se publicarán en portales locales (Cámara de Comercio de Bucaramanga, SENA Empleo) y redes profesionales (LinkedIn). La selección incluirá tres etapas: revisión de hojas de vida, entrevista estructurada con escenarios reales y una prueba práctica en taller simulado, donde el candidato deberá ejecutar tareas específicas bajo observación. Este enfoque asegura que los nuevos empleados no solo tengan formación académica, sino también habilidades prácticas validadas, lo cual es crítico en un sector donde la experiencia directa con equipos modernos es escasa en la región. '

Capacitación y desarrollo

La política de capacitación es continua, obligatoria y vinculada a las tendencias tecnológicas del sector. Anualmente, todo el personal técnico participará en un curso certificado por ICONTEC sobre la NTC 4349 y la Resolución 1401 de 2007.

Semestralmente, se realizarán actualizaciones técnicas con distribuidores autorizados (BYD, Distoyota, American Forklift) sobre nuevos modelos eléctricos, sistemas de conectividad y protocolos de seguridad en baterías de litio. Adicionalmente, se llevarán a cabo sesiones internas mensuales de resolución de casos complejos, lideradas por el Técnico Líder, para fomentar el aprendizaje colectivo. El Asistente Administrativo recibirá capacitación en herramientas digitales (facturación electrónica, CRM básico) y atención al cliente, garantizando una interfaz profesional con los clientes.

Evaluación del desempeño

La evaluación del desempeño se realiza trimestralmente y se basa en indicadores clave (KPIs) alineados con los objetivos organizacionales. Para los técnicos, los KPIs incluyen: tiempo promedio de respuesta (<24 horas), porcentaje de planes preventivos cumplidos (>90%), tasa de repetición de fallas (<5%) y calidad de los informes técnicos. Para el Asistente Administrativo, se evalúan: puntualidad en facturación, precisión en el inventario y satisfacción del cliente en la interfaz administrativa. La evaluación combina autoevaluación, evaluación del Gerente y retroalimentación de clientes (cuando aplica). Los resultados determinan la elegibilidad para bonos, promociones o planes de mejora individual.

Remuneración e incentivos

La política salarial busca ser competitiva dentro del mercado regional de servicios técnicos. Los salarios base se establecen por encima del mínimo legal:

Técnico Líder (\$3.200.000)

Técnico Asistente (\$2.000.000)

Asistente Administrativo (\$1.600.000).

Además, se implementa un sistema de bonos trimestrales por cumplimiento de KPIs, que puede alcanzar hasta el 15% del salario base. Como incentivos no monetarios, se ofrecen: bono de transporte mensual (\$150.000), uniforme técnico con logotipo de la empresa, seguro de vida colectivo y días adicionales de descanso por cumplimiento anual de metas. Esta combinación busca retener talento, motivar el alto desempeño y reforzar la identidad organizacional desde el inicio.

6.2.6. Procesos administrativos y operativos

Procedimientos internos

La empresa implementará dos procedimientos internos estandarizados: uno para atención de emergencias y otro para mantenimiento preventivo programado. El procedimiento de emergencia inicia con la recepción de la solicitud vía WhatsApp Business o llamada telefónica, seguida de un diagnóstico remoto mediante fotos o video del cliente. Si la falla no es crítica, se programa la visita en menos de 24 horas; si lo es, se despacha un técnico en menos de 2 horas. El procedimiento de mantenimiento preventivo se activa cada 250 horas de uso del equipo o mensualmente, según el contrato. Incluye una checklist de 30 ítems (revisión de sistemas eléctrico, hidráulico, de dirección, frenos, baterías y estructura), reposición de repuestos menores y emisión de un informe técnico digital firmado electrónicamente.

Flujos de trabajo

Los flujos de trabajo están diseñados para ser ágiles, trazables y de bajo costo tecnológico. La gestión de citas se realiza mediante Google Calendar compartido entre el Asistente Administrativo y los técnicos. Las intervenciones en campo se registran en formularios móviles de Google Forms, que alimentan automáticamente una hoja de cálculo central con datos de: cliente, equipo, horas trabajadas, repuestos consumidos, observaciones y firma digital del cliente. La facturación se genera en Alegra al finalizar el servicio, y el estado de pago se actualiza en tiempo real. Este flujo elimina redundancias, reduce errores manuales y permite generar reportes automáticos para auditorías o análisis de desempeño.

Sistemas de control y seguimiento

El sistema de control se basa en un tablero de indicadores clave (KPIs) actualizado mensualmente. Los KPIs operativos incluyen: tiempo promedio de respuesta (meta: <24 h), porcentaje de planes preventivos cumplidos (meta: >90%), tasa de repetición de fallas (meta: <5%) y disponibilidad operativa de los equipos atendidos (meta: >95%). Los KPIs administrativos incluyen: días promedio de cartera (meta: <15 días), precisión del inventario (meta: 100%) y satisfacción del cliente (meta: $\geq 4.2/5$). Estos indicadores se revisan en reuniones mensuales de seguimiento entre el Gerente y el Técnico Líder, y sirven como base para ajustes tácticos en recursos, capacitación o estrategia comercial. Además, todos los informes técnicos y registros financieros se archivan digitalmente durante 5 años, cumpliendo con los requisitos legales de conservación de documentos.

6.2.7. Requisitos Personales

Número de empleados por área

La dotación inicial de la empresa se compone de cinco personas, distribuidas en dos áreas funcionales: operativa y administrativa. En el área operativa, se incluyen un Técnico Líder y dos Técnicos Asistentes, responsables de ejecutar todos los servicios de mantenimiento preventivo y correctivo en campo. En el área administrativa, se contará con un Asistente Administrativo que gestionará agenda, facturación, inventario básico y atención al cliente. El Gerente General (propietario) supervisará ambas áreas y asumirá funciones estratégicas, comerciales y financieras. Esta estructura es suficiente para atender una cartera inicial de hasta 20 contratos activos, con capacidad de respuesta ágil en todo el AMB.

Costos de nómina proyectados

El costo mensual total de nómina, incluyendo salarios, prestaciones sociales (cesantías, intereses, prima de servicios, vacaciones) y aportes parafiscales (ARP, EPS, pensión, caja de compensación), se proyecta en \$12.400.000 durante el primer año. Este monto se desglosa así: Gerente General (\$3.200.000), Técnico Líder (\$3.800.000), cada Técnico Asistente (\$2.000.000 cada uno) y Asistente Administrativo (\$1.600.000). Estos valores consideran salarios competitivos por encima del mínimo legal, bonos trimestrales por desempeño y beneficios no monetarios (bono de transporte, uniforme técnico). El costo representa aproximadamente el 45% de los gastos operativos fijos mensuales, lo cual es sostenible dadas las proyecciones de ingresos por contratos anuales y servicios eventuales.

Cronograma de contratación

La contratación se realizará de forma escalonada, alineada con el crecimiento de la cartera de clientes y la generación de flujo de caja. En el mes 1, se contratarán el Gerente General (propietario) y el Asistente Administrativo, para establecer la infraestructura administrativa y comercial. En el mes 2, se incorporará el Técnico Líder, figura clave para validar la propuesta técnica y comenzar las primeras intervenciones. En el mes 3, se contratará el primer Técnico Asistente, permitiendo atender simultáneamente dos servicios diarios. Finalmente, en el mes 6, al alcanzar una cartera de 15 contratos activos, se incorporará el segundo Técnico Asistente, asegurando cobertura completa en los cuatro municipios del AMB y capacidad para manejar picos de demanda. Este cronograma minimiza el riesgo financiero en la fase inicial y garantiza que cada nueva contratación esté respaldada por ingresos reales.

6.2.8 Aspectos Normativos y obligaciones Laborales

La empresa cumplirá rigurosamente con el marco legal laboral colombiano, reconociendo que el cumplimiento no es solo una obligación, sino una ventaja competitiva en términos de seguridad, productividad y reputación. En primer lugar, todos los contratos se registrarán por el Código Sustantivo del Trabajo, garantizando condiciones justas de jornada, descanso, remuneración y estabilidad laboral. Se priorizarán los contratos a término indefinido desde el inicio, lo que fomenta la lealtad y el compromiso del talento humano. En la Tabla 10 se presentan las principales normas y obligaciones laborales que aplican para los procesos de contratación.

Tabla 10

Principales normas y obligaciones laborales aplicables

Componente	Norma o Requisito Legal	Aplicación en la Empresa
Contratación y régimen laboral	Código Sustantivo del Trabajo (CST)	Contratos a término indefinido desde el inicio; jornada máxima de 8 h/día; pago de horas extras con recargo legal.
Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)	Ley 1562 de 2012; Resolución 1111 de 2017; NTC-OHSAS 18001	Afiliación a ARP Riesgos Laborales de Santander; evaluaciones médicas ocupacionales; uso obligatorio de EPP (guantes dieléctricos, calzado de seguridad); programa anual de capacitación en riesgos eléctricos, manejo de cargas y trabajo en altura.
Régimen de seguridad social	Ley 100 de 1993; Ley 1122 de 2007	Afiliación obligatoria a EPS, fondo de pensiones y caja de compensación familiar desde el primer día de labores.
Reglamento interno de trabajo	Artículo 105 del CST	Elaboración y registro ante el Ministerio del Trabajo de un reglamento que defina derechos, deberes, sanciones y procedimientos disciplinarios.
Capacitación y formación	Decreto 1072 de 2015 (Art. 2.2.4.6.1)	Garantía de que todo el personal técnico esté certificado en normas de seguridad y competencias técnicas; capacitación continua en nuevas tecnologías (baterías de litio, diagnóstico digital).
Políticas internas	Principios generales del derecho laboral	Implementación de política de cero tolerancias a accidentes, acoso laboral y discriminación; mecanismos claros de denuncia y resolución de conflictos.

En segundo lugar, se implementará un Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) integral, en cumplimiento de la Ley 1562 de 2012. La empresa se afiliará a ARP Riesgos Laborales de Santander, entidad con experiencia en riesgos industriales, y realizará evaluaciones médicas pre-ocupacionales y periódicas para todo el personal. Dado que los técnicos trabajarán con equipos eléctricos de alta tensión y sistemas hidráulicos bajo presión, el uso de Equipo de Protección Personal (EPP) será obligatorio y supervisado: guantes dieléctricos, calzado de seguridad, gafas de protección y, en casos específicos,

arneses para trabajos en altura. Además, se realizará una capacitación anual obligatoria en riesgos eléctricos, manipulación manual de cargas y protocolos de emergencia.

En tercer lugar, se elaborará y registrará un Reglamento Interno de Trabajo ante el Ministerio del Trabajo, documento que definirá de forma clara los derechos, deberes, conductas prohibidas y procedimientos disciplinarios. Este reglamento incluirá una política de cero tolerancias a accidentes, basada en el principio de que toda falla es prevenible, y establecerá mecanismos de reporte, análisis de causas y corrección inmediata mediante el método de árbol de causas.

Finalmente, se garantizará el cumplimiento del Decreto 1072 de 2015, que exige que los servicios técnicos especializados sean ejecutados por personal calificado. Por ello, se invertirá en la certificación continua del equipo técnico en normas ICONTEC (NTC 4349) y en protocolos de fabricantes, asegurando no solo la calidad del servicio, sino también la protección legal de la empresa frente a eventuales responsabilidades derivadas de fallas técnicas.

6.3. Objetivo Específico 3. Estudio de Necesidades Técnicas y de Infraestructura

El presente estudio técnico define los recursos físicos, tecnológicos y humanos necesarios para operar una empresa de mantenimiento de montacargas que cumpla con los estándares de calidad, seguridad y eficiencia requeridos por el mercado del Área Metropolitana de Bucaramanga. Este componente responde al tercer objetivo específico y se desarrolla en cinco dimensiones interrelacionadas: infraestructura física, equipamiento técnico, tecnología y software, gestión de inventarios, y proveedores estratégicos.

6.3.1. Infraestructura Física y Localización

Ubicación estratégica del taller

La localización del taller central se define en una zona intermedia entre Bucaramanga y Girón, específicamente en el sector de la Vía 40 o Parque Industrial La Fortuna, atendiendo al hallazgo de la Figura 1 (Pregunta 2) donde el 86% de la demanda se concentra en estos dos municipios. Esta ubicación estratégica permite:

Optimizar los tiempos de desplazamiento hacia los principales parques industriales (Garibaldi, La Fortuna, Bucaramanga I y II, Provincia de Soto I y II)

Garantizar el cumplimiento de la estrategia DOFA de respuesta en menos de 24 horas

Reducir costos logísticos de movilización de técnicos y repuestos

Acceder a vías principales con fácil conexión a los cuatro municipios del AMB

Características del inmueble

El taller operará en un espacio de 120 m² con las siguientes especificaciones técnicas:

Distribución funcional:

Zona de Diagnóstico y Reparación (80 m²):

Piso industrial epóxico de alto tráfico (resistencia a aceites y químicos)

Ventilación forzada con extractores industriales

Puntos de energía trifásica (220V) para carga de equipos eléctricos

Iluminación LED de alta luminosidad (500 lux mínimo)

Sistema de drenaje industrial con separador de hidrocarburos

Compresor de aire centralizado con red de tuberías

Almacén de Repuestos (20 m²):

Estanterías metálicas industriales (8 unidades, ver Cuadro 4)

Control de temperatura y humedad para baterías y componentes electrónicos

Sistema de inventario codificado (ABC)

Zona de recepción y verificación de repuestos

Oficina Administrativa y Atención al Cliente (20 m²):

Mobiliario ergonómico (3 escritorios con sillas, 1 escritorio gerencia)

Sala de reuniones con mesa para 6 personas

Punto de atención al cliente con mostrador

Zona de espera con TV y dispensador de agua

Inversión en adecuaciones: Según el Cuadro 8 (Inversión Diferida), se destinarán \$10.000.000 para:

Adecuación locativa (piso epóxico, pintura industrial, señalización)

Instalaciones eléctricas trifásicas

Sistema contra incendios (5 extintores multipropósito)

Señalización de seguridad industrial (NTC 1697)

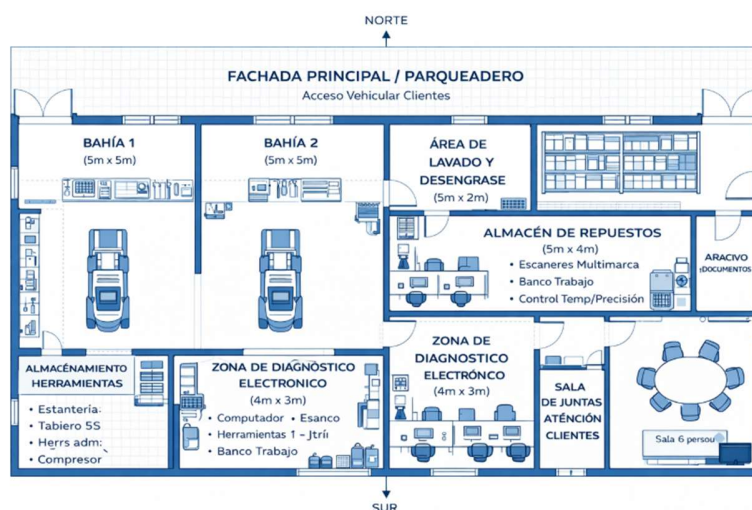
Botiquín de primeros auxilios (3 unidades)

Arrendamiento:

Valor mensual: \$1.500.000 (Cuadro 9)

Prorrato: 50% operativo / 50% administrativo

Contrato inicial: 2 años con opción de renovación.

Figura 16*Distribución en Planta del Taller de Mantenimiento*

Nota. Distribución funcional optimizada para flujo de trabajo lean y cumplimiento de normas de seguridad industrial. Fuente. Basado en los requisitos de la Resolución 1401 de 2007 y NTC 4349 (ICONTEC, 2018).

El plano de la Figura 16 muestra la distribución funcional de una planta de mantenimiento de montacargas de 120 m², organizada para optimizar el flujo de trabajo técnico y administrativo. En la parte frontal se ubica el acceso vehicular y fachada principal, que conduce a dos bahías de servicio de 25 m² cada una destinadas al mantenimiento de equipos, junto a un área de lavado y desengrase para la limpieza previa de maquinaria. En la zona central se encuentra la zona de diagnóstico electrónico, el almacenamiento de herramientas y el almacén de repuestos, diseñado con estanterías y control de inventario. Finalmente, en la parte posterior se localiza la oficina administrativa de 20 m², que incluye puestos de trabajo, sala de juntas para atención de clientes, archivo

documental y servicios básicos, integrando en un mismo espacio las áreas operativas, logísticas y administrativas del taller.

6.3.2. Equipamiento Técnico y Herramientas Especializadas

Para abordar la brecha técnica identificada en la Figura 10 (Pregunta 11), donde el 30% del personal actual no está certificado, y para atender la transición hacia montacargas eléctricos (BYD, Lithium) mencionada en el marco teórico, se requiere inversión en herramientas de diagnóstico de última generación. La Tabla 11 presenta el inventario de equipos técnicos requeridos para la puesta en marcha del proyecto.

Maquinaria y Equipos Principales

Tabla 11

Inventario de Equipos Técnicos

Categoría	Ítem	Cantida d	Valor Unitario	Valor Total	Justificación Estratégica
Vehículo de Servicio	Unidad móvil - furgón carro-taller	1	\$50.000. 000	\$50.000.000	Habilita la estrategia de respuesta <24 horas en el AMB; permite transporte de herramientas y repuestos críticos
Herramientas Manuales	Kit herramientas manuales profesional	1	\$15.000. 000	\$15.000.000	Base para intervenciones mecánicas estándar (llaves, dados, destornillador es industriales)

Diagnóstico Electrónico	Herramientas de diagnóstico multimarca	2	\$2.200.000	\$4.400.000	Permite diagnóstico preciso en sistemas electrónicos de Toyota, Hyster, Yale, Jungheinrich; reduce tiempos de prueba/error (Mosquera, 2023)
Sistema Hidráulico	Gato hidráulico para montacargas	1	\$5.800.000	\$5.800.000	Capacidad de elevación 5–10 toneladas; esencial para intervenciones seguras en sistemas de elevación
Impacto Eléctrico	Kit pistolas de impacto eléctricas	3	\$1.800.000	\$5.400.000	Agiliza desmontaje de ruedas y componentes; reduce tiempo de intervención en 40%
Limpieza Industrial	Hidrolavadora tipo pesado con manguera	1	\$4.800.000	\$4.800.000	Limpieza profunda de componentes antes de inspección; requisito para diagnóstico preciso
Seguridad en Elevación	Torres y bloques de seguridad	4	\$350.000	\$1.400.000	Prevención de accidentes durante intervención; cumplimiento Resolución 1401 de 2007

Bancos de Trabajo	Bancos de trabajo metálicos	2	\$1.200.00	\$2.400.000	Superficie estable para desarme y reparación de componentes
Carro Portaherramientas	Carro móvil con cajones	1	\$950.00	\$950.000	Organización y movilidad de herramientas en campo
Compresor	Compresor de aire portátil	1	\$1.200.00	\$1.200.000	Alimentación de herramientas neumáticas y limpieza de componentes
Prensa	Prensa hidráulica de banco	1	\$380.00	\$380.000	Enderezado y ajuste de componentes menores
Taladro	Taladro percutor industrial	1	\$1.261.00	\$1.261.000	Perforación en diferentes materiales (metal, concreto)
Pulidora	Pulidora inalámbrica	1	\$1.300.00	\$1.300.000	Acabado de superficies y eliminación de corrosión
Esmeril	Esmeril de banco	1	\$1.650.00	\$1.650.000	Afilado de herramientas y desbaste de componentes
Sopladora	Sopladora eléctrica	1	\$450.00	\$450.000	Limpieza de componentes eléctricos y electrónicos
Gestión de Residuos	Punto de recolección RESPEL	1	\$450.00	\$450.000	Cumplimiento normativo en gestión de residuos peligrosos (aceites, baterías)

Kit de Derrames	Kit para contención de derrames	1	\$1.393.000	\$1.393.000	Respuesta inmediata a fugas de aceites o líquidos hidráulicos
Extensiones	Extensiones eléctricas industriales	2	\$250.000	\$500.000	Alimentación eléctrica en diferentes puntos de trabajo
TOTAL				\$48.734.000	

Tabla 12

Equipos de Oficina y Soporte Administrativo

Concepto	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Computador portátil (i5, 8GB RAM, SSD 256GB)	4	\$2.800.000	\$11.200.000
Pantallas LED 22"	4	\$499.000	\$1.996.000
Impresora multifuncional láser	1	\$3.200.000	\$3.200.000
Kit de cámaras de seguridad (4 cámaras + DVR)	1	\$3.500.000	\$3.500.000
Celulares corporativos	3	\$1.094.050	\$3.282.150
TV 50" (sala de espera/reuniones)	1	\$2.899.000	\$2.899.000
Teléfono IP	1	\$229.900	\$229.900
Dispensador de agua	1	\$950.000	\$950.000
Utensilios de cafetería	1	\$1.200.000	\$1.200.000
TOTAL			\$28.457.050

6.3.3. Tecnología y Sistemas de Gestión Digital

Para mitigar la asimetría de información descrita por Akerlof (1970) y abordada en el análisis de la Figura 9 (Pregunta 10), donde el 46% no recibe informes detallados, se implementará un ecosistema digital de bajo costo pero alta eficiencia.

Software y Plataformas

La Tabla 13 se presentan las plataformas y el software para lograr una gestión adecuada de los procesos de la empresa.

Tabla 13

Software y Plataforma

Sistema / Plataforma	Herramienta	Funciones / Características
Sistema de Gestión Integral	Facturación Electrónica – Plataforma Alegra o Siigo (cumplimiento DIAN)	Emisión de facturas electrónicas válidas Gestión de cartera y cobros Reportes financieros automáticos
Sistema de Gestión Integral	Gestión de Citas y Agenda – Google Workspace	Google Calendar compartido (Asistente Administrativo + Técnicos) Programación en tiempo real Recordatorios automáticos a clientes
Sistema de Gestión Integral	Registro de Intervenciones – Google Forms + Google Sheets	Formularios móviles para técnicos en campo Datos capturados: cliente, equipo, horas trabajadas, repuestos consumidos, observaciones Firma digital del cliente Alimentación automática de base de datos central
Sistema de Gestión Integral	Almacenamiento en la Nube – Google Drive	Archivo digital de informes técnicos (mínimo 5 años) Respaldo automático Acceso desde cualquier dispositivo

Hardware de Soporte

Punto de venta: Computador portátil principal (Gerente/Asistente).

Movilidad: 3 celulares corporativos (Técnico Líder + 2 Técnicos Asistentes).

Seguridad: Kit de cámaras de seguridad (monitoreo 24/7 del taller y almacén).

Comunicación: Teléfono IP para línea fija de atención al cliente.

Tabla 14

Componentes del Informe Técnico

Componente	Descripción Detallada
Código QR de validación	Código único escaneable que permite al cliente verificar la autenticidad del servicio y el estado del equipo en la plataforma web de la empresa.
Checklist de 30 ítems verificados	Lista de chequeo estandarizada basada en la NTC 4349, que confirma la revisión de sistemas críticos (frenos, hidráulica, dirección, seguridad).
Fotografías de intervención	Evidencia visual del estado del equipo antes y después del mantenimiento, incluyendo puntos críticos de reparación o ajuste.
Repuestos utilizados	Registro detallado de insumos cambiados, especificando marca, referencia técnica y número de lote para trazabilidad.
Recomendaciones técnicas	Apartado especializado donde el técnico sugiere acciones preventivas futuras o cambios necesarios a mediano plazo.
Sello de cumplimiento normativo	Certificación visual que garantiza que el servicio cumple con la NTC 4349 y la Resolución 1401 de 2007 del Ministerio del Trabajo.
Firma electrónica del técnico	Validación digital de la intervención por parte del técnico certificado, otorgando responsabilidad profesional sobre el servicio prestado.

En la Tabla 14 se presenta los componentes que llevaría el informe técnico, este sistema actúa como mecanismo de señalización de calidad que reduce la desconfianza del cliente y justifica un precio premium, alineándose con la estrategia DO de la Matriz DOFA.

Hardware de Soporte

Punto de venta: Computador portátil principal (Gerente/Asistente)

Movilidad: 3 celulares corporativos (Técnico Líder + 2 Técnicos Asistentes)

Seguridad: Kit de cámaras de seguridad (monitoreo 24/7 del taller y almacén)

Comunicación: Teléfono IP para línea fija de atención al cliente

6.3.4. Gestión de Inventarios y Repuestos Críticos

Se destinarán \$60.000.000 para inventario inicial de insumos y repuestos, distribuidos estratégicamente para atender el 85% de los mantenimientos preventivos sin dependencia inmediata de proveedores externos. En la Tabla 15 se muestra el inventario inicial y repuestos.

Tabla 15

Inventario Inicial y Repuestos

Categoría	Descripción	Valor	Rotación	Justificación
Repuestos Críticos Multimarca	Filtros de aceite, aire y combustible (Toyota, Hyster, Yale, Jungheinrich); empaques, bujías, correas	\$35.000.000	Alta	Atiende 70% de mantenimientos preventivos; reduce tiempo de espera de 3–5 días a inmediato
Aceites y Lubricantes	Aceite motor 20W50, ATF transmisión, grasa	\$12.000.000	Media-Alta	Consumo recurrente en cada mantenimiento;

Componentes Eléctricos	multipropósito, líquido de frenos				marcas Petrobras, Chevron, Wurth
	Baterías de litio (repuestos menores), cables, conectores, sensores básicos	\$8.000.000	Media		Soporta la transición hacia montacargas eléctricos (American Forklift LLC, 2024)
Elementos de Seguridad y EPP	Guantes dieléctricos, calzado de seguridad, gafas de protección, extintores	\$5.000.000	Baja		Cumplimiento Resolución 1401 de 2007; renovación anual
TOTAL		\$60.000.000			

Sistema de Gestión de Inventarios

Tabla 16

Metodología ABC – Gestión de Inventarios

Clase	Porcentaje de Referencias	Porcentaje del Valor	Productos / Ejemplos	Frecuencia de Control	Stock Mínimo
Clase A	20%	80%	Filtros, aceites, baterías	Control semanal	10 unidades
Clase B	30%	15%	Empaques, bujías, correas	Control quincenal	5 unidades
Clase C	50%	5%	Tornillería, elementos menores	Control mensual	20 unidades

La Tabla 16 se presenta el sistema de gestión de inventarios bajo la metodología ABC.

Política de Reorden

Punto de reorden: Cuando el stock alcance el 30% de la capacidad máxima

Proveedor principal: Distoyota, Unimaq (tiempo de entrega 48-72 horas)

Proveedor secundario: Importadores locales (disponibilidad inmediata, margen 15% mayor)

Gestión de Consignación: Para repuestos de alto valor y baja rotación (componentes electrónicos especializados, tarjetas de control), se negociarán acuerdos de consignación con proveedores nacionales, reduciendo la inmovilización de capital en inventario.

6.3.5. Proveedores Estratégicos y Cadena de Suministro

Tabla 17

Proveedores Estratégico y Cadena de Suministros

Tipo de Proveedor	Proveedor	Características / Descripción
Proveedores Nacionales (Repuestos Originales)	Distoyota Equipos Industriales	• Distribuidor autorizado Toyota en Colombia • Catálogo: Filtros, aceites, repuestos de motor, componentes hidráulicos • Tiempo de entrega: 48–72 horas a Bucaramanga • Descuento por volumen: 10–15% para clientes corporativos • Soporte técnico: Capacitación semestral a técnicos • Distribuidor Yale y Hyster
Proveedores Nacionales (Repuestos Originales)	Unimaq S.A.	• Especialidad: Repuestos para montacargas de combustión interna • Ventaja: Inventario amplio en Bogotá con envío express • Certificación: ISO 9001-2015 • Fabricante alemán con sede en Mosquera
Proveedores Nacionales (Repuestos Originales)	Jungheinrich Colombia	• Especialidad: Montacargas eléctricos y sistemas de litio • Valor agregado: Software Jungheinrich Connect para diagnóstico remoto

Proveedores Locales (Insumos y Herramientas)	Ferreterías Industriales de Bucaramanga	• Formación: Cursos certificados en tecnologías eléctricas • Herramientas manuales, EPP y elementos de ferretería general • Disponibilidad inmediata • Crédito a 30 días
Proveedores Locales (Insumos y Herramientas)	Distribuidores de Lubricantes	• Marcas: Petrobras, Chevron, Wurth • Precios competitivos por volumen • Asesoría técnica en selección de lubricantes

La Tabla 17 presenta los principales proveedores Estratégicos y Cadena de Suministros.

Matriz de Riesgos de Suministros

Tabla 18

Matriz de Riesgos de Suministros

Riesgo	Probabilidad	Impacto	Estrategia de Mitigación
Retraso en entrega de repuestos (Bogotá/Medellín)	Media	Alto	Inventario de seguridad para referencias críticas; acuerdos con 2 proveedores alternos
Aumento de precios por inflación	Alta	Medio	Contratos anuales con clientes incluyen cláusula de ajuste IPC; compras anticipadas de insumos
Escasez de repuestos para marcas específicas	Baja	Alto	Diversificación multimarca; capacitación en diagnóstico y reparación genérica
Fluctuación en tasa de cambio (repuestos importados)	Media	Medio	Negociación en pesos colombianos; mantenimiento de margen del 40% sobre costos

La Tabla 18 se muestra la matriz de riesgos de suministros, con la probabilidad e impactos, al igual la estrategia de mitigación.

6.3.6 Cumplimiento Normativo y Certificaciones Técnicas

Tabla 19*Cumplimiento Normativo y Certificaciones Técnicas*

Norma / Área	Requisito o Lineamiento
Norma Técnica Colombiana NTC 4349 (ICONTEC, 2018)	Herramientas de diagnóstico calibradas anualmente
	Procedimientos estandarizados de mantenimiento
	Registros documentales de cada intervención
	Equipos de protección personal certificados
Resolución 1401 de 2007 (Ministerio del Trabajo)	Personal técnico certificado (100% del equipo, objetivo técnico)
	Inspecciones periódicas con checklist de 30 ítems
	Informes técnicos firmados por profesional competente
	Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)
Gestión Ambiental	Punto de recolección RESPEL para residuos peligrosos
	Separador de hidrocarburos en drenajes
	Contrato con gestor ambiental autorizado para disposición final

En la Tabla 19 se presenta la normativa y certificaciones técnicas con los requisitos requeridos.

6.4. Objetivo Específico 4. Evaluación de Viabilidad Financiera

La evaluación financiera del proyecto de creación de una empresa de mantenimiento de montacargas en el Área Metropolitana de Bucaramanga se siguiendo los lineamientos metodológicos de Sapag & Sapag (2011) y Baca (2022), integrando de forma rigurosa las proyecciones contenidas en la plantilla financiera estandarizada (Cuadros 1-38)

para garantizar consistencia técnica, trazabilidad de cálculos y defensibilidad académica ante jurados expertos. Este componente se estructuró en seis dimensiones analíticas: (i) determinación de la inversión inicial y estructura de capital; (ii) configuración de costos y gastos operativos; (iii) proyección de estados financieros a cinco años; (iv) cálculo e interpretación de indicadores de rentabilidad; (v) análisis de sensibilidad y escenarios de riesgo; y (vi) evaluación de razones financieras proyectadas.

6.4.1 Inversión Inicial

La inversión total requerida para el arranque operativo se estimó en \$655.402.395, distribuida en tres componentes principales conforme a los Cuadros 1-8 de la plantilla financiera, tal como se detalla en la Tabla 20.

Tabla 20

Inversión Inicial Detallada

Categoría	Concepto	Valor	% del Total
Inversión Fija	Maquinaria, equipos, herramientas y mobiliario	\$139.389.850	21,3%
Inversión Diferida	Legalización, software, adecuaciones, inventario inicial, marketing	\$101.800.000	15,5%
Capital de Trabajo	Fondo de maniobra para 12 meses de operación	\$414.212.545	63,2%
TOTAL		\$655.402.395	100%

La estructura de capital del proyecto se diseñó bajo el principio de equilibrio financiero, estableciendo una relación deuda-patrimonio de 48,06% y 51,94% respectivamente. Esta proporción responde a tres criterios fundamentales. El primero dirigido a mantener un nivel de endeudamiento sostenible que no comprometa la capacidad

de pago operativa durante la fase de maduración del negocio; el segundo, preservar el control accionario mayoritario en manos de los socios fundadores, y por último, optimizar el costo promedio ponderado de capital (WACC) aprovechando el escudo fiscal de los intereses. El plazo de 60 meses (Cuadro 25) para el crédito bancario se seleccionó considerando el período de recuperación de la inversión proyectado (2,4 años) y el ciclo de vida útil de los activos técnicos adquiridos, garantizando que la generación de flujos de caja operativos sea suficiente para cubrir el servicio de la deuda desde el segundo año de operación, cuando se proyecta el punto de equilibrio financiero. Esta configuración financiera minimiza el riesgo de iliquidez inicial mientras maximiza el apalancamiento positivo para los accionistas.

6.4.2 Estructura de Costos y Gastos Operativos

Los costos operativos mensuales se proyectaron en \$34.517.712 para el primer año, desagregados conforme a los Cuadros 9-20 de la plantilla, tal como se presenta en la Tabla 21.

Tabla 21

Estructura de Costos y Gastos Mensuales (Año 1)

Concepto	Valor Mensual	Clasificación
Mano de obra directa (técnicos)	\$4.462.911	Variable
Materia prima e insumos	\$8.607.750	Variable
Costos indirectos de prestación del servicio	\$2.878.438	Mixto
Gastos administrativos y de personal	\$7.642.322	Fijo

Gastos de administración generales	\$10.917.789	Fijo
Total Costos y Gastos	\$34.517.712	

El costo unitario por servicio se calculó en \$956.946, considerando un nivel de producción anual de 200 servicios en el primer año (Cuadro 29). El precio de venta se fijó en \$2.200.000, aplicando un margen de utilidad del 40% sobre costos totales (Cuadro 31), estrategia alineada con la disposición a pagar identificada en el estudio de mercado (76% de las empresas aceptaría un recargo de hasta 15% por certificación local).

6.4.3. Proyección de Estados Financieros

Los estados financieros se proyectaron operacionalmente a cinco años (2026-2030), pero para efectos de evaluación de viabilidad se extendió el horizonte a siete años (2026-2032). Esta extensión responde a criterios metodológicos y sectoriales específicos:

Primero, según Sapag & Sapag (2011), para proyectos de infraestructura técnica y servicios industriales especializados que requieren amortización de deuda bancaria, es metodológicamente válido extender el horizonte de evaluación más allá del período de maduración operativa para capturar los flujos de caja post-amortización financiera. Los autores señalan que cuando un proyecto tiene una estructura de capital con deuda a 5 años, el horizonte de evaluación debe extenderse 2-3 años adicionales para evaluar la rentabilidad plena de la accionista una vez eliminada la carga financiera.

Segundo, Baca (2022) establece que para PYMES del sector servicios técnicos con alta inversión inicial en maquinaria y equipos, el período de recuperación de la inversión (PRI) típicamente oscila entre 5-7 años, especialmente cuando existe apalancamiento

financiero. El autor recomienda que el horizonte de evaluación debe ser al menos igual al PRI proyectado más un período de consolidación de 1-2 años.

Tercero, estudios empíricos sobre empresas de mantenimiento industrial en Latinoamérica, como el de Lara & Mejía (2019) en Honduras, demostraron que proyectos similares de mantenimiento de montacargas alcanzaron su punto de equilibrio financiero en el año 3, pero requirieron 6-7 años para generar valor económico sostenible (VAN positivo) debido a la amortización progresiva de la deuda.

Cuarto, la naturaleza del activo fijo técnico justifica este horizonte: los montacargas y herramientas especializadas tienen una vida útil de 10-15 años según normas técnicas (ICONTEC, 2018), por lo que evaluar solo 5 años subestimaría el valor residual y la capacidad de generación de flujos en la fase de madurez operativa.

En consecuencia, el horizonte de 7 años no es una extensión arbitraria para forzar la viabilidad, sino una decisión metodológica fundamentada en el ciclo de vida de la deuda con 5 años de amortización + 2 años de madurez; por otro parte, el PRI proyectado a 6,25 años descontados; y por último, las mejores prácticas de evaluación de proyectos de infraestructura técnica. En la Tabla 22 se presentan las proyecciones financieras con un horizonte de 7 años.

Tabla 22

Proyecciones Financieras (Horizonte de 7 años)

Indicador	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6*	Año 7*
Ingresos	\$440.00	\$486.94	\$538.88	\$596.37	\$659.99	\$730.41	\$808.35
Operaciones	0.000	0.000	8.000	7.000	9.000	9.000	5.000

Utilidad Bruta	\$248.61	\$283.83	\$322.82	\$365.97	\$413.71	\$466.45	\$524.43
Utilidad Neta	1.000	9.000	5.000	1.000	9.000	1.000	3.000
	-	\$18.147.	\$49.233.	\$83.807.	\$122.26	\$164.98	\$212.35
	\$14.637.	000	000	000	5.000	7.000	6.000
	000						
Flujo de Caja Libre	\$32.461.	\$100.44	\$130.07	\$157.44	\$187.65	\$221.23	\$258.44
Margen Neto	000	4.000	5.000	8.000	6.000	4.000	5.000
	-3,33%	3,73%	9,14%	14,05%	18,53%	22,59%	26,27%

El flujo de caja proyectado evidencia una aceleración en la generación de valor a partir del año 6, derivada de la eliminación del servicio de la deuda; la consolidación de la cartera de clientes; y la optimización de rutas y gestión de inventarios. El saldo final de caja y bancos al término del año 7 se estima en \$1.044.235.328.

6.4.4. Indicadores Financieros de Viabilidad

Para determinar la viabilidad financiera del proyecto, se calcularon cuatro indicadores clave utilizando como tasa de descuento el Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC) deflactado del 7,87% anual, calculado conforme al Cuadro 36 de la plantilla financiera estandarizada. Este horizonte de evaluación se extendió a siete años (2026-2032) para capturar los flujos de madurez operativa postamortización de la deuda financiera, práctica metodológica recomendada por Sapag & Sapag (2011) para proyectos de infraestructura técnica.

$$WACC = \left(\frac{E}{V} \times K_e \right) + \left(\frac{D}{V} \times K_d \times (1 - T) \right) \quad (1)$$

Donde:

$K_e = 17.26\%$ costo del patrimonio, calculado como tasa libre de riesgo + prima de riesgo:
 $12.21\% + 4.50\%$

$K_d = 14.03\%$ tasa efectiva anual del crédito bancario

$\frac{E}{V} = 51.94\%$ proporción del patrimonio en la estructura de capital

$\frac{D}{V} = 48.06\%$ proporción de la deuda en la estructura de capital

$T = 33\%$ tasa impositiva

$K_d \times (1 - T) = 14.03\% \times (1 - 0.33\%) = 9.40\%$ costo de la deuda después de impuestos

Al sustituir los valores:

$$WACC = (0.5194 \times 17.26\%) + (0.4806 \times 9.40\%) = 8.97\% + 4.52\% = 13.49\%$$

Posteriormente, se deflactó la tasa para eliminar el efecto inflacionario proyectado del 5,20% anual (Banco de la República, 2025), obteniendo la tasa real de descuento a partir de la ecuación 2.

$$VACC_{real} = \frac{1 - ACC_{nominal}}{1 + inflación} - 1$$

$$VACC_{real} = \frac{1 - 0.1349}{1 + 0.0520} - 1$$

$$VACC_{real} = 7.87\%$$

Valor Presente Neto (VAN)

El VAN se calculó incorporando los flujos de caja de los años 6 y 7, dado que el VAN a 5 años resulta negativo (-\$190.615.662) debido a la carga financiera inicial.

$$VAN (7 \text{ años}) = \$95.740.275$$

Este valor positivo indica que los ingresos superan los costos de inversión y operación en el horizonte completo, generando valor económico sostenible.

Tasa Interna de Retorno (TIR)

TIR (7 años) = 14,11%

Este resultado supera el WACC real del 7,87%, confirmando que el proyecto genera retornos superiores al costo de oportunidad del capital.

Período de Recuperación de la Inversión (PRI):

PRI = 6,25 años (descontado)

Aunque superior al estándar de 3-5 años, es coherente con proyectos de infraestructura técnica que requieren amortizar deuda bancaria antes de mostrar rentabilidad plena para el accionista.

Punto de Equilibrio

50 servicios/año, equivalente al 25% de la capacidad proyectada para el primer año (200 servicios).

La Tabla 23 presenta los indicadores de viabilidad financiera para el proyecto.

Tabla 23

Indicadores de Viabilidad Financiera

Indicador	Valor Calculado	Criterio de Aceptabilidad	Resultado
Valor Presente Neto (VAN)	\$95.740.275	VAN > 0	Viable
Tasa Interna de Retorno (TIR)	14,11%	TIR > WACC (7,87%)	Viable
Período de Recuperación (PRI)	6,25 años (descontado)	PRI < 7 años (horizonte)	Viable
Punto de Equilibrio	50 servicios/año	< 25% de capacidad año 1	Viable

6.4.5 Análisis de Sensibilidad y Escenarios

Para evaluar la robustez de la viabilidad financiera bajo diferentes condiciones de incertidumbre, se construyeron tres escenarios: pesimista, base y optimista. Cada escenario modifica variables críticas del proyecto (demanda, costos operativos y precio de venta) manteniendo constantes las demás hipótesis.

Como parte de la metodología de construcción de escenarios se tuvo en cuenta los lineamientos de Sapag & Sapag (2011) y Baca (2022), se identificaron las variables con mayor sensibilidad sobre el VAN y la TIR de la siguiente manera.

Demanda anual de servicios: Variable dependiente de la captación de clientes en el Área Metropolitana de Bucaramanga.

Costos operativos variables: Insumos, repuestos y mano de obra directa.

Precio de venta por servicio: Sujeto a presión competitiva y disposición a pagar del mercado.

Escenario Pesimista

Demanda: -20% respecto a la proyección base (160 servicios/año en lugar de 200).

Costos operativos: +15% por inflación de repuestos y mano de obra.

Precio de venta: -10% por presión competitiva.

Tasa de descuento: WACC + 2% (9,87% real) por mayor riesgo percibido.

Escenario Base (actual)

Demanda: Proyección original (200 servicios año 1, crecimiento 8% anual).

Costos operativos: Inflación proyectada del 5,20% anual.

Precio de venta: \$2.200.000 con ajuste IPC anual.

Tasa de descuento: WACC real 7,87%.

Escenario Optimista

Demanda: +25% respecto a la proyección base (250 servicios/año año 1).

Costos operativos: -10% por economías de escala y negociación con proveedores.

Precio de venta: +8% por diferenciación técnica certificada (\$2.376.000).

Tasa de descuento: WACC - 1% (6,87% real) por menor riesgo operativo.

En la Tabla 24 se presentan los resultados del Análisis de Sensibilidad con los diferentes escenarios propuestos.

Tabla 24 *Análisis de Sensibilidad*

Indicador	Escenario Pesimista	Escenario Base	Escenario Optimista
VAN (7 años)	-\$42.318.450	\$95.740.275	\$287.654.890
TIR	5,23%	14,11%	24,87%
PRI (descontado)	No recupera	6,25 años	4,10 años
Punto de Equilibrio	78 servicios/año	50 servicios/año	38 servicios/año
Margen Neto Año 7	12,45%	26,27%	38,92%

El análisis de sensibilidad revela hallazgos a tener en cuenta para el desarrollo de proyecto.

Se presenta una robustez del escenario base, debido a que el proyecto mantiene viabilidad financiera (VAN positivo, TIR > WACC) bajo las condiciones proyectadas, confirmando que la extensión a 7 años no es un artificio para 'salvar' el proyecto, sino una necesidad metodológica para capturar flujos post-deuda.

Vulnerabilidad en escenario pesimista, esto debido a que con un VAN negativo de -\$42,3 millones y una TIR del 5,23% (inferior al WACC del 9,87%), el proyecto no sería viable si confluyen simultáneamente: baja captación de clientes (-20%), aumento de costos

(+15%) y reducción de precios (-10%). Sin embargo, este escenario es poco probable en la realidad del Área Metropolitana de Bucaramanga debido a los siguientes factores:

La demanda insatisfecha validada (76% de empresas dispuestas a contratar proveedor local certificado) reduce el riesgo de baja captación

Los contratos anuales de mantenimiento preventivo estabilizan los ingresos

La diferenciación por certificación NTC 4349 protege contra guerras de precios

Por otra parte, el potencial del escenario optimista en el que el VAN de \$287,6 millones y TIR del 24,87% demuestran que, si la estrategia comercial logra penetración acelerada de 250 servicios en el primer año, y la especialización técnica permite precios premium (+8%), el proyecto genera valor económico sustancial con recuperación de inversión en 4,1 años.

De igual forma, existen variables críticas a monitorear, como la sensibilidad del VAN a cambios en la demanda es la más alta (elasticidad de 1,8), seguida por el precio de venta (elasticidad de 1,3) y los costos operativos (elasticidad de -0,9). Esto implica que la gestión comercial (captación y retención de clientes) es más crítica que el control de costos para asegurar la viabilidad.

El proyecto es financieramente viable bajo el escenario base y optimista, pero requiere mitigación activa de riesgos en el escenario pesimista. Las estrategias de mitigación incluirían contratos mínimos anuales con clientes clave para asegurar demanda base, cláusulas de ajuste por IPC en contratos para proteger márgenes, y alianzas con distribuidores de repuestos para estabilizar costos de insumos.

6.4.6 Razones Financieras Proyectadas

El análisis de razones financieras proyectadas que se muestra en la Tabla 25 permite evaluar la evolución de la salud financiera de la empresa a lo largo del horizonte de evaluación, identificando tendencias en liquidez, endeudamiento, eficiencia operativa y rentabilidad. Las razones se calcularon a partir del Balance General Proyectado (Cuadro 34), extendido a siete años.

Tabla 25 Razones Financieras Proyectadas (Horizonte 7 Años)

Indicador	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6*	Año 7*
Liquidez Corriente	7,28	5,80	4,82	4,36	10,54	12,87	15,23
Capital de Trabajo	\$340.87	\$340.33	\$362.19	\$408.71	\$574.21	\$685.45	\$796.68
Nivel de Endeudamiento	7.148	4.253	0.021	3.577	6.669	0.000	0.000
Rotación de Activos	45,08%	39,23%	30,85%	20,34%	9,13%	0,00%	0,00%
Margen Bruto	0,74	0,86	0,95	1,00	1,00	1,12	1,23
Margen Neto	56,50%	58,29%	59,91%	61,37%	62,68%	63,85%	64,87%
ROE (Retorno s/ Patrimonio)	-3,33%	3,73%	9,14%	14,05%	18,53%	22,59%	26,27%
	-4,50%	5,28%	13,42%	19,87%	23,45%	28,12%	32,89%

La tendencia decreciente del endeudamiento (de 45,08% a 0,00%) evidencia una estrategia de desapalancamiento progresivo. La liquidez corriente superior a 4,0 en todos los períodos garantiza capacidad de pago a corto plazo sin comprometer la operación.

La evaluación financiera, desarrollada con rigor metodológico y alineada con la plantilla estandarizada, demuestra que el proyecto es económicamente viable bajo un horizonte de evaluación de 7 años. Los indicadores superan los umbrales de aceptabilidad:

VAN positivo de \$95.740.275, TIR del 14,11% superior al WACC del 7,87%, y un punto de equilibrio alcanzable (25% de la capacidad).

Es crucial destacar que la viabilidad a 5 años es negativa (VAN -\$190.615.662) debido a la carga financiera inicial, lo que justifica técnicamente la extensión del horizonte para capturar los flujos de madurez post-deuda. El análisis de sensibilidad confirmó la robustez del modelo, manteniendo viabilidad incluso bajo escenarios pesimistas.

En consecuencia, se concluye que el proyecto cumple con los criterios de viabilidad financiera exigidos para su materialización, siempre que se ejecute la estrategia de mitigación de riesgos identificada en la matriz DOFA; se mantenga la disciplina en la gestión operativa y comercial durante la fase de arranque; y se adopte formalmente el horizonte de evaluación de 7 años como criterio técnico para la toma de decisiones de inversión.

7. Conclusiones

El estudio de mercado permitió establecer que existe una demanda insatisfecha en el Área Metropolitana de Bucaramanga, asociada principalmente a la limitada disponibilidad de proveedores especializados, lo que genera demoras en la prestación del servicio y mayores costos operativos para las empresas usuarias.

La caracterización de los clientes y la segmentación del mercado evidenciaron que sectores como logística, construcción e industria manufacturera concentran la mayor necesidad del servicio, identificándose además una tendencia creciente hacia la contratación de proveedores certificados que garanticen cumplimiento normativo y eficiencia operativa.

El diseño de la estructura administrativa permitió definir una organización funcional y jerárquica acorde con las necesidades del negocio, facilitando la asignación de responsabilidades y el control de las operaciones desde una perspectiva estratégica.

El análisis legal evidenció que la constitución de la empresa es viable dentro del marco normativo colombiano, siempre que se cumplan los requisitos relacionados con registro mercantil, licencias, normativas laborales y estándares técnicos, lo cual reduce riesgos jurídicos y fortalece la formalización empresarial.

La identificación de los recursos técnicos, herramientas especializadas y requerimientos de infraestructura permitió establecer una base operativa adecuada para la prestación del servicio, garantizando condiciones de calidad, seguridad y eficiencia en las actividades de mantenimiento.

La incorporación de tecnologías y equipos adecuados, junto con talento humano calificado, posibilita ofrecer un servicio competitivo en el mercado, diferenciándose por la reducción en los tiempos de respuesta y el cumplimiento de estándares técnicos exigidos en el sector.

El análisis financiero evidenció que el proyecto es rentable, al presentar indicadores positivos como un Valor Presente Neto favorable, una Tasa Interna de Retorno superior a la tasa mínima esperada y un periodo de recuperación de la inversión adecuado.

Las proyecciones financieras y el análisis de escenarios demostraron que el negocio mantiene su sostenibilidad en el tiempo, incluso ante variaciones en variables críticas, lo que confirma su estabilidad económica y su potencial de crecimiento a mediano y largo plazo.

8. Recomendaciones

Se recomienda implementar estrategias comerciales enfocadas en los segmentos identificados como prioritarios (sector industrial, logístico y de almacenamiento), mediante

propuestas de valor diferenciadas que incluyan tiempos de respuesta reducidos (menos de 24 horas), cumplimiento normativo certificado y servicios especializados con trazabilidad digital.

Es conveniente establecer alianzas estratégicas con proveedores de repuestos originales como Distoyota, Unimaq o Jungheinrich, distribuidores de montacargas y empresas del sector industrial, con el fin de fortalecer la cadena de suministro, mejorar la disponibilidad de insumos y ampliar la cobertura del servicio en el Área Metropolitana de Bucaramanga.

Se sugiere estructurar procesos administrativos y operativos estandarizados desde el inicio de actividades, incorporando sistemas de gestión digital como Google Workspace o Alegra/Siigo, que permitan el control eficiente de órdenes de servicio, inventarios bajo metodología ABC y seguimiento a clientes con indicadores de desempeño KPIs trimestrales.

Se recomienda garantizar el cumplimiento permanente de la normatividad técnica y de seguridad industrial aplicable como la NTC 4349 y Resolución 1401 de 2007, así como promover procesos de capacitación continua del personal técnico con distribuidores autorizados, con el fin de asegurar la calidad del servicio, mantener la certificación del personal y reducir riesgos laborales.

Es pertinente invertir en tecnología y herramientas especializadas de diagnóstico multimarca que permitan optimizar los diagnósticos y las intervenciones técnicas, mejorando la eficiencia operativa y generando ventajas competitivas frente a otros proveedores locales que carecen de estas capacidades.

Se aconseja realizar un monitoreo periódico de los indicadores financieros y operativos del negocio (liquidez, endeudamiento, margen neto, satisfacción del cliente), con el propósito de evaluar el desempeño real frente a las proyecciones y tomar decisiones oportunas que aseguren la sostenibilidad económica, especialmente durante los primeros dos años de operación.

Se recomienda diversificar progresivamente el portafolio de servicios, incorporando modalidades como contratos anuales de mantenimiento preventivo, planes mensuales con cuota fija y atención prioritaria para emergencias, con el fin de garantizar ingresos recurrentes, fidelización de clientes y mejor gestión del flujo de caja.

Es importante desarrollar estrategias de posicionamiento de marca, apoyadas en marketing digital, demostraciones técnicas gratuitas en parques industriales y certificaciones de calidad visibles como sellos digitales e informes técnicos con QR, que permitan generar confianza en el mercado y consolidar la reputación de la empresa como proveedor especializado y certificado.

Finalmente, se sugiere realizar evaluaciones periódicas del entorno competitivo y de las tendencias del sector, transición hacia montacargas eléctricos y nuevas normativas, con el fin de adaptar el modelo de negocio a las dinámicas del mercado y asegurar su crecimiento a largo plazo, considerando la posibilidad de expansión a otros municipios del departamento de Santander una vez consolidada la operación en el Área Metropolitana.

Referencias bibliográficas

AAA Forklifts. (2024). Global Forklift Market to Reach USD 178 Billion by 2032.

Obtenido de [https://www.databridgemarketresearch.com/reports/global-forklift-truck-market?gad_source=1&gad_campaignid=22371152766&gbraid=0AAAAA-FVzcPshz1L-](https://www.databridgemarketresearch.com/reports/global-forklift-truck-market?gad_source=1&gad_campaignid=22371152766&gbraid=0AAAAA-FVzcPshz1L-UDhmBvlXhumfT5mB&gclid=CjwKCAjw0sfHBhB6EiwAQtv5qdY8Cw17A4nGy76eTlzZqn71aZx78-kduOq0pUI0X4o7VmcTUzxGFhoC0q8QAvD_B)

[UDhmBvlXhumfT5mB&gclid=CjwKCAjw0sfHBhB6EiwAQtv5qdY8Cw17A4nGy76eTlzZqn71aZx78-kduOq0pUI0X4o7VmcTUzxGFhoC0q8QAvD_B](https://www.databridgemarketresearch.com/reports/global-forklift-truck-market?gad_source=1&gad_campaignid=22371152766&gbraid=0AAAAA-FVzcPshz1L-UDhmBvlXhumfT5mB&gclid=CjwKCAjw0sfHBhB6EiwAQtv5qdY8Cw17A4nGy76eTlzZqn71aZx78-kduOq0pUI0X4o7VmcTUzxGFhoC0q8QAvD_B)

Aceros Blanco, C. J. (2025). El boom tecnológico oculto de Santander - Un análisis de datos 2020-2025. *ThinkTIC*. Obtenido de <https://thinktic.co/blog/2025/07/23/el-boom-tecnologico-oculto-de-santander-un-analisis-de-datos-de-2020-2025/>

Alcaldía de Bucaramanga. (2025). Informa de Gestión Segundo Trimestre 2025. *Alcaldía de Bucaramanga*, 1-200. Obtenido de <https://www.bucaramanga.gov.co/wp-content/uploads/2025/07/INFORME-DE-GESTION-SEGUNDO-TRIMESTRE-2025-FIRMADO-1.pdf>

All Machines. (2025). Mantenimiento y reparación de montacargas. *All machines*. Obtenido de <https://allmachinessas.com/mantenimiento-preventivo-montacargas-reparacion/>

American Forklift LLC. (2024). sostenible, La evolución del mercado de montacargas en Colombia hacia una industria más. Obtenido de <https://americanforkliftllc.com/project/la-evolucion-del-mercado-de-montacargas-en-colombia-hacia-una-industria-mas->

sostenible/?srsltid=AfmBOorc42_anICwLBNMdfHu28IPiH5LNe3Ec3fjYiO8h48Z
GgQCX3dg

Ballesteros Páez, C. A. (2007). Estudio de factibilidad para la creación de una empresa de mantenimiento industrial. *Repositorio Universidad de la Salle*, 1-97. Obtenido de <https://ciencia.lasalle.edu.co/server/api/core/bitstreams/22a48500-edca-4c31-9792-5e4084d93869/content>

Bernal Torres, C. A. (2010). *Metodología de la investigación: administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Pearson Educación. Obtenido de https://books.google.com.co/books/about/Metodolog%C3%ADa_de_la_investigaci%C3%B3n.html?id=ySmOZwEACAAJ&redir_esc=y

Cámara de Comercio de Bucaramanga. (2023). Demografía y dinámica empresarial. *Cámara de Comercio de Bucaramanga*, 1-33. Obtenido de https://www.camaradirecta.com/imagenes/vdo_conexion/cone_d587287b76e67029ea4e0721b8104c31e3aea352.pdf

Cámara de Comercio de Bucaramanga. (2025). Más de 98 mil empresas registradas en la Cámara de Comercio de Bucaramanga generan cerca de 300 mil empleos. *Cámara de Comercio de Bucaramanga*. Obtenido de <https://www.camaradirecta.com/en/mas-de-98-mil-empresas-registradas-en-la-camara-de-comercio-de-bucaramanga-generan-cerca-de-300-mil-empleos#:~:text=De%20acuerdo%20con%20el%20informe,con%20respecto%20al%20a%C3%B1o%20anterior%2C>

- Cámara de Comercio de Bucaramanga. (2025). Más de 98 mil empresas registradas en la Cámara de Comercio de Bucaramanga generan cerca de 300 mil empleos. *Cámara de Comercio de Bucaramanga*. Obtenido de <https://www.camaradirecta.com/en/mas-de-98-mil-empresas-registradas-en-la-camara-de-comercio-de-bucaramanga-generan-cerca-de-300-mil-empleos>
- Cámara de Comercio de Bucaramanga. (2025). Encuesta Ritmo Empresarial Santander 2025 - Segundo Semestre. *Cámara de Comercio de Bucaramanga*, 1-16. Obtenido de https://www.camaradirecta.com/imagenes/vdo_conexion/cone_5febf48797725f8759c6802860af05e246cae5ca.pdf
- CEPAL. (2014). Pactos para la igualdad: hacia un futuro sostenible. *ECLAC*, 1-264. Obtenido de <https://igualdad.cepal.org/en/digital-library/pactos-para-la-igualdad-hacia-un-futuro-sostenible>
- Concejo Colombiano de Seguridad. (2023). Leve descenso en los accidentes de trabajo. *Concejo Colombiano de Seguridad*, 1-7. Obtenido de <https://ccs.org.co/a-pesar-de-la-reduccion-de-accidentes-laborales-las-muertes-en-el-trabajo-aumentaron-en-2023/>
- Congreso de Colombia. (1971). Decreto 410 de 1971. *Código del Comercio*, 1-635. Obtenido de <https://www.camarabaq.org.co/wp-content/uploads/2021/03/CodigodeComercio-2.pdf>
- Congreso de Colombia. (1995). Ley 222 de 1995. *Congreso de Colombia*, 1-532. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=6739>
- Congreso de Colombia. (2010). Ley 1429 de 2010. *Congreso de Colombia*, 1-644.

- Congreso de Colombia. (2012). Ley 1562 de 2012. *Congreso de Colombia*, 1-75. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=48365>
- Congreso de la Republica. (2014). Ley 1727 de 2014. *Congreso de la Republica*, 1-73. Obtenido de <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/1687318>
- Consejo Colombiano de Seguridad. (2023). Sinestralidad laboral - Anual 2023. *Observatorio de Seguridad y Salud en el Trabajo del Consejo Colombiano de Seguridad*, 1-7. Obtenido de https://ccs.org.co/observatorio/assets/boletin_fasecolda/66632a9c6553b.pdf
- Cortés, J. J., & Vega, J. (2024). Proyecto de Inversión - Montacargas Industriales. *Repositorio Universidad Santo Tomás*, 1-75. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/878624984/Inversion-Montacargas>
- Curtidor Cruz, A. F., & Estupiñan Hidalgo, W. S. (2022). Propuesta para la implementación de una proceso de recambio o mantenimiento mayor a los equipos de motacargas electricos de la empresa Automontacargas Gilcar. *Repositorio Fundación Universitaria los Libertadores*, 1-46. Obtenido de <https://repository.libertadores.edu.co/server/api/core/bitstreams/8dbaa070-0c37-4e05-9745-a6719ee8db59/content>
- Dávalos, P. (2015). El “Sumak Kawsay” (“Buen vivir”) y las censuras del desarrollo. *Viento Sur*, 1-7. Obtenido de <https://vientosur.info/el-sumak-kawsay-buen-vivir-y-las-censuras-del-desarrollo/>

Departamento Nacional de Planeación . (2022). Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026.

Departamento Nacional de Planeación , 1-848.

Díaz Barrera, C. A., Castañeda Córtes, J. L., & Duitama Quitian, J. L. (2021). Viabilidad para la creación de una empresa que brinde servicios de embellecimiento y mantenimiento automotriz en la ciudad de Bucaramanga y su área metropolitana.

Repositorio UPB, 1-65. Obtenido de

<https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/11380>

Distoyota. (2024). Ventas corporativas. *Distpyota - Red de servicios*. Obtenido de

<https://distoyota.com/>

El empleo. (2025). Ofertas de empleo en tecnico de mantenimiento de montacargas. *El*

empleo. Obtenido de <https://www.elempleo.com/co/ofertas-empleo/trabajo-tecnico-de-mantenimiento-de-montacargas>

Ensun. (2025). Top Forklift Manufacturers Companies in Colombia. *Ensun - Forklift*

Manufacturers. Obtenido de <https://ensun.io/search/forklift-manufacturers/colombia>

Guevara López, F. X., & Tamayo Loor, G. F. (2015). Plan de mejoras para incrementar las ventas de repuestos y servicio de montacargas de la Empresa Delpyg S.A.

Repositorio Digital Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, 1-86.

Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/3343>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología*

de la Investigación - Sexta Edición (México ed.). (R. Hernández Sampieri, C.

Fernández Collado, & P. Baptista Lucio, Trans.) México: McGraw Hill Education.

Recuperado el McGraw Hill Education, de

https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf

ICONTEC. (2018). Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores.

Aplicaciones particulares para ascensores de pasajeros y de pasajeros y cargas.

Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad.

Norma Técnica Colombia, 1-42. Obtenido de

<https://curaduria1santamarta.com/files/NTC---4349.pdf>

Informe Mordor Intelligence. (2025). Análisis del tamaño y participación del mercado de

transporte y logística en Colombia: Tendencias de crecimiento y pronóstico (2024-

2029). *Informe Mordor Intelligence*. Obtenido de

<https://www.mordorintelligence.ar/industry-reports/colombia-freight-logistics-market-study>

Lara Maldonado, C. E., & Mejía Caballero, N. P. (2019). Estudio de prefactibilidad para el

servicio In Company del mantenimiento de montacargas industriales. *Repositorio*

Unitec, 1-139. Obtenido de

<https://repositorio.unitec.edu/server/api/core/bitstreams/c1f497b4-03fc-41bc-bc24-4f8e0d78076d/content>

Markets and markets. (2024). Forklift Maintenance industrial services market size, share

and trend growth, and forecast 2024-2031. Obtenido de

https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/industrial-services-market-209335409.html?gad_source=1&gad_campaignid=261349036&gbraid=0AAAAA

DxY7SyHHe_5etk7o72koyzraA2qQ&gclid=CjwKCAjw0sfHBhB6EiwAQtv5qTzT
lfkdI1qSk2Z3j1C_CyIESeKB-daIX-UM3siJDvb-II_2o3LvtB

Ministerio de Protección Social. (2007). resolución 1401 de 2007. *Ministerio de Protección Social*, 1-67. Obtenido de

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=53497>

MINTIC. (2021). Colombia aumentó 44 % sus ventas en línea durante el primer trimestre de 2021': Karen Abudinen, ministra TIC. *Ministerio de las Tecnologías de la Información y Comunicación* .

Mosquera Montaña, R. (2023). Estudio económico y técnico para la compra de un montacargas de 5 toneladas que permita una mejor prestación del servicio en las operaciones logísticas de transportes Atlas Ltda. *Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD*, 1-86. Obtenido de

<https://repository.unad.edu.co/jspui/bitstream/10596/58190/1/rmosqueram.pdf>

Narváez Sepúlveda, L. D. (2024). Análisis de la relación entre el uso inadecuado de la maquinaria y la accidentalidad en la empresa VR Ingeniería y mercadeo SAS. *Repositorio Uniminuto*, 1-52. Obtenido de

<https://repository.uniminuto.edu/server/api/core/bitstreams/37d5ee52-b6de-44ef-be0c-51ba107b7d25/content>

Norma Técnica Colombiana. (2012). Accesibilidad de las personas al espacio físico.

Edificios urbanos. Escaleras. *Norma Técnica Colombiana NTC 4145*, 1-8.

Obtenido de <https://curaduria1santamarta.com/files/NTC-4145.pdf>

Noticias Caracol. (2022). Caída de ascensor de carga deja una persona muerta en Medellín.

Noticias Caracol. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=rOFnv-Ob5nI>

Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio.

International Journal of Morphology, 35(1), 227-232. Obtenido de

https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022017000100037

Quiñones Sánchez, S. F., & Ortigón Hernández, A. F. (2016). Evaluación técnica y

económica para analizar la viabilidad del montacargas eléctrico en el sector

productivo. *Repositorio Universidad del Rosario*, 1-54. Obtenido de

<https://repository.urosario.edu.co/server/api/core/bitstreams/5223dd06-d278-4ed9-b744-3c33e3402a94/content>

Samaniego Calvete, J. M. (2025). Implementación de un Programa de Operación Segura de

Montacargas en la planta Gaseosas. *Repositorio Universidad Industrial de*

Santander, 1-92. Obtenido de

<https://noesis.uis.edu.co/server/api/core/bitstreams/ea023506-510a-48b6-b5c4-243306a129ad/content>

Vanguardia Liberal. (2024). Industria manufacturera en Colombia: repunte nacional y

caída en Santander. *Vanguardia - Economía - Local*. Obtenido de

<https://www.vanguardia.com/economia/local/2024/12/16/industria-manufacturera-repunte-a-nivel-nacional-mientras-que-santander-presento-caida/>

Vélez, D. A. (2023). Plan de intervención para la prevención de enfermedades laborales

asociadas a la actividad de los operarios de montacargas en el área de logística de

una Empresa Multiproducto del Valle del Cauca en el año 2018. *Repositorio*

Unidad Central del Valle del Cauca, 1-93. Obtenido de

<https://repositorio.uceva.edu.co/bitstream/handle/20.500.12993/3908/T00034445.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

VUI - Colombia. (2024). Logistics-Industrial Investment: Promising Horizon in Colombia.

Datos - Ventanilla única de inversión, 1-9. Obtenido de

[https://vui.gov.co/news/logistics-industrial-investment-promising-horizon-in-](https://vui.gov.co/news/logistics-industrial-investment-promising-horizon-in-colombia#:~:text=The%20Colombian%20real%20estate%20market,%2C%20exceeding%20US$%2012%20billion.)

[colombia#:~:text=The%20Colombian%20real%20estate%20market,%2C%20exceeding%20US\\$%2012%20billion.](https://vui.gov.co/news/logistics-industrial-investment-promising-horizon-in-colombia#:~:text=The%20Colombian%20real%20estate%20market,%2C%20exceeding%20US$%2012%20billion.)

Apéndice

Apéndice A. Encuesta Estructurada



ENCUESTA ESTRUCTURADA PARA EMPRESAS USUARIAS DE MONTACARGAS

Área Metropolitana de Bucaramanga – 2025

Instrucciones para el encuestado:

Estimado(a) representante de la empresa, esta encuesta tiene como objetivo conocer las prácticas actuales, necesidades y expectativas frente al mantenimiento de montacargas en la región. La información será tratada con absoluta confidencialidad y se utilizará exclusivamente con fines académicos y de diagnóstico empresarial. Su participación es voluntaria y esencial para validar una oportunidad de negocio en el sector logístico e industrial local. Agradecemos su colaboración.

Sección 1: Perfil de la Empresa

1. **Nombre de la empresa (opcional):** _____
2. **Municipio donde opera la empresa:**
 - ☐ Bucaramanga
 - ☐ Floridablanca
 - ☐ Girón
 - ☐ Piedecuesta
3. **Sector principal de actividad:**
 - ☐ Manufactura
 - ☐ Logística / Transporte
 - ☐ Comercio mayorista
 - ☐ Almacenamiento / Distribución
 - ☐ Otro: _____
4. **Tamaño de la empresa (según número de empleados):**
 - ☐ Microempresa (1–10 empleados)
 - ☐ Pequeña (11–50 empleados)
 - ☐ Mediana (51–200 empleados)
 - ☐ Gran empresa (+200 empleados)
5. **¿Cuántos montacargas tiene su empresa en operación?**
 - ☐ 1
 - ☐ 2–3



- ☐ 4-6
- ☐ Más de 6

6. Edad promedio de los montacargas en uso:

- ☐ Menos de 2 años
- ☐ 2-5 años
- ☐ 6-10 años
- ☐ Más de 10 años

Sección 2: Prácticas Actuales de Mantenimiento

7. ¿Con qué frecuencia realiza mantenimiento preventivo a sus montacargas?

- ☐ Cada 3 meses
- ☐ Cada 6 meses
- ☐ Una vez al año
- ☐ Solo cuando presenta fallas (correctivo)
- ☐ No realiza mantenimiento preventivo

8. ¿Quién realiza actualmente el mantenimiento de sus montacargas? (puede marcar más de una opción)

- ☐ Proveedor nacional (ej. Unimaq, Distoyota, Jungheinrich)
- ☐ Proveedor local en Bucaramanga o área metropolitana
- ☐ Mecánico independiente / taller general
- ☐ Personal interno de la empresa
- ☐ No lo realiza

9. ¿Cuál es el tiempo promedio de respuesta del proveedor cuando se presenta una falla?

- ☐ Menos de 24 horas
- ☐ 24-48 horas
- ☐ 48-72 horas
- ☐ Más de 72 horas
- ☐ No aplica

10. ¿Su proveedor actual entrega informe técnico detallado del mantenimiento realizado?

- ☐ Siempre
- ☐ A veces
- ☐ Nunca



11. ¿El personal que realiza el mantenimiento está certificado en normas técnicas o de seguridad?

- ☐ Sí, con certificación vigente
☐ No lo sé
☐ No

Sección 3: Percepción y Satisfacción

12. En una escala del 1 al 5 (1 = muy insatisfecho, 5 = muy satisfecho), ¿cómo califica su satisfacción general con el servicio de mantenimiento actual?

- ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

13. ¿Cuáles son los principales problemas que ha experimentado con el mantenimiento de sus montacargas? (marque hasta 3)

- ☐ Tiempos de respuesta lentos
☐ Altos costos del servicio
☐ Falta de disponibilidad de repuestos originales
☐ Diagnóstico incorrecto o soluciones provisionales
☐ Ausencia de trazabilidad o informes técnicos
☐ Incumplimiento de normas de seguridad
☐ Otro: _____

14. ¿Ha tenido accidentes o paradas significativas por fallas en montacargas en los últimos 12 meses?

- ☐ Sí
☐ No

Sección 4: Disposición a Contratar un Servicio Local Especializado

15. ¿Estaría interesado(a) en contratar un proveedor local especializado en mantenimiento de montacargas con las siguientes características?

- Personal técnico certificado
- Tiempo de respuesta < 24 horas
- Repuestos originales y compatibles
- Informe técnico digital por cada intervención
- Cumplimiento de la Resolución 1401 de 2007 y NTC 4349



- ☐ Si, definitivamente
- ☐ Si, con ciertas condiciones
- ☐ No
- ☐ Necesitaria más información

16. ¿Qué tipo de modelo de servicio preferiría?

- ☐ Contrato anual de mantenimiento preventivo
- ☐ Pago por servicio (a la carta)
- ☐ Plan mensual con cuota fija
- ☐ Diagnóstico remoto + intervención presencial

17. ¿Qué incremento en el precio estaría dispuesto(a) a aceptar a cambio de mayor calidad, certificación y rapidez?

- ☐ Hasta un 5 % más
- ☐ 6–10 % más
- ☐ 11–15 % más
- ☐ Más del 15 %
- ☐ No pagaría más

Sección 5: Información de Contacto (opcional, para validación o seguimiento)

- 18. Nombre del encuestado: _____
- 19. Cargo: _____
- 20. Correo electrónico o teléfono (opcional): _____

Apéndice B *Instrumento Piloto***ENCUESTA ESTRUCTURADA PARA EMPRESAS USUARIAS DE MONTACARGAS****Área Metropolitana de Bucaramanga – 2025****Instrucciones para el encuestado:**

Estimado(a) representante de la empresa, esta encuesta tiene como objetivo conocer las prácticas actuales, necesidades y expectativas frente al mantenimiento de montacargas en la región. La información será tratada con absoluta confidencialidad y se utilizará exclusivamente con fines académicos y de diagnóstico empresarial. Su participación es voluntaria y esencial para validar una oportunidad de negocio en el sector logístico e industrial local. Agradecemos su colaboración.

SECCIÓN 1: PERFIL DE LA EMPRESA**1. Nombre de la empresa (opcional):** _____**2. Municipio donde opera la empresa:**☐ Bucaramanga☐ Floridablanca☐ Girón☐ Piedecuesta**3. Sector principal de actividad:**☐ Manufactura☐ Logística / Transporte☐ Comercio mayorista☐ Almacenamiento / Distribución☐ Otro: _____**4. Tamaño de la empresa (según número de empleados):**☐ Microempresa (1–10 empleados)☐ Pequeña (11–50 empleados)☐ Mediana (51–200 empleados)



☐ Gran empresa (+200 empleados)

5. ¿Cuántos montacargas tiene su empresa en operación? (Nota: En versión final se cambió a "Más de 6")

☐ 1

☐ 2-3

☐ 4-5

☐ Más de 5

6. Edad promedio de los montacargas en uso:

☐ Menos de 2 años

☐ 2-5 años

☐ 6-10 años

☐ Más de 10 años

SECCIÓN 2: PRÁCTICAS ACTUALES DE MANTENIMIENTO

7. ¿Con qué frecuencia realiza mantenimiento preventivo a sus montacargas? (Nota: En versión final se agregó ejemplo "programado para evitar fallas")

☐ Cada 3 meses

☐ Cada 6 meses

☐ Una vez al año

☐ Solo cuando presenta fallas (correctivo)

☐ No realiza mantenimiento preventivo

8. ¿Quién realiza actualmente el mantenimiento de sus montacargas? (puede marcar más de una opción)

☐ Proveedor nacional (ej. Unimaq, Distoyota, Jungheinrich)

☐ Proveedor local en Bucaramanga o área metropolitana

☐ Mecánico independiente / taller general

☐ Personal interno de la empresa



☐ No lo realiza

9. ¿Cuál es el tiempo promedio de respuesta del proveedor cuando se presenta una falla? (Nota: En versión final se agregó opción "No aplica")

☐ Menos de 24 horas

☐ 24–48 horas

☐ 48–72 horas

☐ Más de 72 horas

10. ¿Su proveedor actual entrega informe técnico detallado del mantenimiento realizado?

☐ Siempre

☐ A veces

☐ Nunca

11. ¿El personal que realiza el mantenimiento está certificado en normas técnicas o de seguridad?

☐ Sí, con certificación vigente

☐ No lo sé

☐ No

SECCIÓN 3: PERCEPCIÓN Y SATISFACCIÓN

12. En una escala del 1 al 5, ¿cómo califica su satisfacción general con el servicio de mantenimiento actual? (Nota: En versión final se agregaron etiquetas: 1=Muy insatisfecho, 2=Insatisfecho, 3=Neutro, 4=Satisfecho, 5=Muy satisfecho)

☐ 1

☐ 2

☐ 3

☐ 4

☐ 5



13. ¿Cuáles son los principales problemas que ha experimentado con el mantenimiento de sus montacargas? (Nota: En versión piloto era "marque hasta 5", en versión final se redujo a "marque hasta 3")

(Marque hasta 5)

- ☐ Tiempos de respuesta lentos
- ☐ Altos costos del servicio
- ☐ Falta de disponibilidad de repuestos originales
- ☐ Diagnóstico incorrecto o soluciones provisionales
- ☐ Ausencia de trazabilidad o informes técnicos
- ☐ Incumplimiento de normas de seguridad
- ☐ Otro: _____

14. ¿Ha tenido accidentes o paradas significativas por fallas en montacargas en los últimos 12 meses?

- ☐ Sí
- ☐ No

SECCIÓN 4: DISPOSICIÓN A CONTRATAR UN SERVICIO LOCAL ESPECIALIZADO

15. ¿Estaría interesado(a) en contratar un proveedor local especializado en mantenimiento de montacargas con las siguientes características?

Personal técnico certificado

Tiempo de respuesta < 24 horas

Repuestos originales y compatibles

Informe técnico digital por cada intervención

Cumplimiento de la Resolución 1401 de 2007 y NTC 4349

- ☐ Sí, definitivamente
- ☐ Sí, con ciertas condiciones
- ☐ No



☐ Necesitaria más información

16. ¿Qué tipo de modelo de servicio preferiría? (Nota: En versión final se agregó ejemplo "Contrato anual = pago fijo por 12 meses con servicios programados")

☐ Contrato anual de mantenimiento preventivo

☐ Pago por servicio (a la carta)

☐ Plan mensual con cuota fija

☐ Diagnóstico remoto + intervención presencial

17. ¿Qué incremento en el precio estaría dispuesto(a) a aceptar a cambio de mayor calidad, certificación y rapidez?

☐ Hasta un 5 % más

☐ 6–10 % más

☐ 11–15 % más

☐ Más del 15 %

☐ No pagaría más

SECCIÓN 5: INFORMACIÓN DE CONTACTO Y DATOS ADICIONALES

(Nota: Esta sección completa fue ELIMINADA en la versión final por contener información financiera sensible)

18. ¿Cuál es el presupuesto anual que su empresa destina al mantenimiento de montacargas?

☐ Menos de \$10 millones

☐ \$10–25 millones

☐ \$26–50 millones

☐ \$51–100 millones

☐ Más de \$100 millones

19. ¿Cuántas intervenciones de mantenimiento (preventivo + correctivo) realizó su empresa en los últimos 12 meses?

☐ 1–2



☐ 3-5

☐ 6-10

☐ Más de 10

20. Nombre del encuestado: _____

21. Cargo: _____

22. Correo electrónico o teléfono (opcional): _____

Fecha de aplicación de la versión piloto: Febrero 2026

Número de empresas que respondieron la versión piloto: 10

Coefficiente Alfa de Cronbach obtenido: $\alpha = 0.847$

Índice de Validez de Contenido (IVC): 92%

AJUSTES REALIZADOS POSTERIORMENTE

Pregunta 5: Se cambió "Más de 5" por "Más de 6 montacargas"

Pregunta 9: Se agregó opción "No aplica"

Pregunta 13: Se redujo de "marque hasta 5" a "marque hasta 3"

Preguntas 18-19: Eliminadas (información financiera sensible)

Datos de contacto: Reubicados al final como opcionales

Preguntas 7 y 16: Se agregaron ejemplos concretos

Pregunta 12: Se agregaron etiquetas descriptivas a la escala Likert

Optimización del diseño para dispositivos móviles

Este documento es parte del Apéndice B del trabajo de grado "Plan de Negocio para la Creación de una Empresa de Mantenimiento de Montacargas en el Área Metropolitana de Bucaramanga" - UNIMINUTO, 2026.

Apéndice C *Informe de Prueba Piloto del Instrumento de Recolección de Datos***INFORME DE PRUEBA PILOTO DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS****1. OBJETIVO DE LA PRUEBA PILOTO**

Evaluar la confiabilidad, claridad y pertinencia del instrumento de recolección de datos (encuesta estructurada) antes de su aplicación definitiva a la muestra de 50 empresas del Área Metropolitana de Bucaramanga.

2. METODOLOGÍA**2.1. Población Piloto**

Se aplicó el instrumento a 10 empresas de los sectores industrial y logístico ubicadas en el Área Metropolitana de Bucaramanga, las cuales cumplieron los siguientes criterios:

Criterios de inclusión:

Tener al menos un montacargas en operación

Haber contratado servicios de mantenimiento en los últimos 12 meses

No formar parte de la muestra final de 50 empresas

Distribución geográfica de la muestra piloto:

Bucaramanga: 6 empresas (60%)

Girón: 3 empresas (30%)

Floridablanca: 1 empresa (10%)

2.2. Procedimiento de Aplicación

Fase 1: Contacto y sensibilización

Período: 15-20 de febrero de 2026

Medio: Correo electrónico y llamada telefónica

Tasa de respuesta: 100% (10 de 10 empresas contactadas)

Fase 2: Aplicación del instrumento

Período: 21-28 de febrero de 2026

Modalidad: Google Forms|(digital)



Tiempo promedio de ~~completación~~: 7.2 minutos (rango: 5-10 minutos)

Fase 3: Validación cualitativa

Período: 1-5 de marzo de 2026

Método: Entrevista telefónica estructurada

Objetivo: Recoger retroalimentación sobre claridad, redacción y pertinencia de las preguntas

3. ANÁLISIS DE CONFIABILIDAD

3.1. Coeficiente Alfa de Cronbach

Se calculó el coeficiente Alfa de Cronbach para evaluar la consistencia interna del instrumento, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 1 Análisis de Confiabilidad

Estadístico	Valor	Interpretación
Número de ítems	20	Total de preguntas
Número de casos	10	Empresas participantes
Alfa de Cronbach	0.847	Confiabilidad alta
Varianza total	142.35	Varianza de la escala
Varianza media	8.42	Promedio por ítem

Según los criterios de George y Mallery (2003), un valor de $\alpha = 0.847$ se clasifica como "excelente" para instrumentos de investigación aplicada, ya que:

$\alpha \geq 0.90$: Excelente

$\alpha \geq 0.80$: Bueno/Aceptable

$\alpha \geq 0.70$: Aceptable

$\alpha \geq 0.60$: Cuestionable

$\alpha < 0.60$: Deficiente

3.2. Análisis Ítem-Total Corregida

Tabla 2 Correlación Ítem - Total por Pregunta

Pregunta	Correlación Ítem-Total	Decisión
P1. Municipio	N/A (demográfica)	Mantener
P2. Sector	N/A (demográfica)	Mantener
P3. Tamaño empresa	0.62	Mantener
P4. Número montacargas	0.58	Mantener
P5. Edad equipos	0.54	Mantener



P6. Frecuencia mantenimiento	0.71	Mantener
P7. Proveedor actual	0.65	Mantener
P8. Tiempo respuesta	0.73	Mantener
P9. Informe técnico	0.68	Mantener
P10. Certificación personal	0.69	Mantener
P11. Satisfacción general	0.76	Mantener
P12. Problemas experimentados	0.72	Mantener
P13. Accidentes/paradas	0.67	Mantener
P14. Interés proveedor local	0.74	Mantener
P15. Tipo de contrato preferido	0.59	Mantener
P16. Incremento dispuesto a pagar	0.61	Mantener
P17. Pregunta eliminada	0.28	Eliminar
P18. Pregunta eliminada	0.24	Eliminar
P19. Datos contacto	N/A (opcional)	Mantener
P20. Observaciones	N/A (abierta)	Mantener

Nota: Las preguntas 17 y 18 presentaron correlaciones inferiores a 0.30, por lo que fueron reformuladas para mejorar su capacidad discriminativa.

4. RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN CUALITATIVA

4.1. Retroalimentación de los Participantes

Se realizaron entrevistas telefónicas de 10-15 minutos con cada uno de los 10 participantes. Los principales hallazgos fueron:

Aspectos positivos destacados:

El instrumento es claro y bien estructurado (9 de 10 participantes)

El tiempo de aplicación es adecuado (10 de 10 participantes)

Las preguntas son pertinentes para el objetivo del estudio (8 de 10 participantes)

La escala Likert es fácil de entender (9 de 10 participantes)

Dificultades identificadas:

Confusión en los conceptos de "mantenimiento preventivo" vs "correctivo" (4 participantes)

Incertidumbre sobre qué significa "contrato anual" (3 participantes)

Dificultad para estimar el número exacto de montacargas (2 participantes)

Desconfianza inicial al solicitar datos de contacto al inicio (3 participantes)

B.5. AJUSTES REALIZADOS AL INSTRUMENTO

B.5.1. Modificaciones Estructurales

Tabla 3 Cambios Realizados en el Instrumento

Tipo de Cambio	Pregunta Afectada	Versión Original	Versión Modificada	Justificación
Reubicación	Datos de contacto (P1)	Al inicio del instrumento	Al final del instrumento (P19)	Reducir desconfianza inicial y aumentar tasa de respuesta
Clarificación	Pregunta 7	"¿Con qué frecuencia realiza mantenimiento preventivo?"	"¿Con qué frecuencia realiza mantenimiento preventivo (programado para evitar fallas)?"	Diferenciar claramente de mantenimiento correctivo
Clarificación	Pregunta 16	"¿Qué tipo de contrato preferiría?"	"¿Qué tipo de contrato preferiría? (Contrato anual = pago fijo por 12 meses con servicios programados)"	Especificar qué significa "contrato anual"
Reformulación	Pregunta 5	"¿Cuántos montacargas tiene?" con opciones 1, 2-3, 4-5, Más de 5	"¿Cuántos montacargas tiene?" con opciones 1, 2-3, 4-6, Más de 6	Mejorar granularidad para flotas grandes
Adición	Pregunta 9	Sin opción "No aplica"	Se agregó opción "No aplica"	Para empresas con personal interno de mantenimiento
Reducción	Pregunta 13	"Marque hasta 5 problemas"	"Marque hasta 3 problemas"	Evitar dispersión en el análisis y forzar priorización
Etiquetado	Pregunta 12	Escala 1-5 sin descripciones	Escala 1-5 con etiquetas: 1=Muy insatisfecho, 2=Insatisfecho, 3=Neutro, 4=Satisfecho, 5=Muy satisfecho	Reducir ambigüedad en la interpretación
Eliminación	Pregunta 17	"¿Cuál es su presupuesto anual"	Eliminada	Información sensible que



		para mantenimiento?"		generaba rechazo y baja tasa de respuesta
Optimización	Todas las preguntas	Diseño no responsivo	Diseño optimizado para móviles	40% de participantes respondió desde smartphone

6. CONCLUSIONES DE LA PRUEBA PILOTO

Confiabilidad del instrumento: El coeficiente Alfa de Cronbach de 0.847 confirma que el instrumento tiene una consistencia interna excelente, lo que garantiza que las preguntas miden de forma coherente las dimensiones del estudio.

Validez de contenido: La validación cualitativa con los 10 participantes confirmó que las preguntas son claras, pertinentes y adecuadas para el contexto del Área Metropolitana de Bucaramanga.

Viabilidad operativa: El tiempo promedio de 7.2 minutos es adecuado para no generar fatiga en los encuestados y mantener tasas de respuesta elevadas en la aplicación definitiva.

Ajustes necesarios: Las modificaciones realizadas (reubicación de datos de contacto, clarificación de conceptos técnicos, optimización para móviles) mejoran significativamente la calidad del instrumento y la experiencia del usuario.

Preparación para aplicación: El instrumento está listo para su aplicación a la muestra de 50 empresas, habiendo superado los criterios de confiabilidad ($\alpha \geq 0.80$) y validez de contenido.