



**Plan de mejoramiento en la Gestión de Operaciones de servicio de alquiler de  
maquinaria pesada en la empresa Afal Multiservicios SAS**

**Flordeliz Bañol Gonzalez ID 1055692**

**María del Carmen Sánchez Pérez ID 1057706**

**Maria del Carmen Lievano Perdomo ID 726193**

**Corporación Universitaria Minuto De Dios**

**Especialización Gerencia de Proyectos**

**Barrancabermeja**

**julio de 2025**



**Plan de mejoramiento en la Gestión de Operaciones de servicio de alquiler de  
maquinaria pesada en la empresa Afal Multiservicios SAS**

**Flordeliz Bañol Gonzalez ID 1055692**

**María del Carmen Sánchez Pérez ID 1057706**

**Maria del Carmen Lievano Perdomo ID 726193**

**Director:**

**Daniel Guillermo Diaz Rueda**

**Mgsc en gerencia de la innovación de proyectos**

**Corporación Universitaria Minuto De Dios**

**Especialización Gerencia de Proyectos**

**Barrancabermeja**

**julio de 2025**

## **Agradecimientos**

### **Flordeliz Bañol Gonzalez**

A los profesores Daniel Guillermo Díaz y Ramiro Andrés Vanegas Rangel, por compartir su conocimiento con generosidad, guiarnos con paciencia en cada duda y mostrarnos el camino para alcanzar este logro académico. Su dedicación ha sido fundamental en nuestra formación.

A mi esposo, William Ariza, por ser mi soporte incondicional durante este proceso, comprendiendo mis ausencias y animándome en cada momento de frustración. Este título es tan tuyo como mío.

A mis hijos, Jason y Joan Ariza, por ser mi mayor motivación. Sus abrazos espontáneos y palabras de aliento renovaron mis fuerzas cuando más lo necesitaba.

A mis compañeras de proyecto, por su colaboración, paciencia y por convertir los momentos de estrés en oportunidades de aprendizaje mutuo.

### **Maria del Carmen Lievano Perdomo**

Al culminar esta etapa tan significativa en mi vida profesional, deseo expresar mi más sincero agradecimiento a quienes hicieron posible este logro.

En primer lugar, agradezco a Dios, por haberme dado la sabiduría, la salud y la fortaleza necesarias para seguir adelante, incluso en los momentos de dificultad.

A mis padres, Emidio Liévano y Mélida Perdomo, gracias por su amor, su ejemplo, y por inculcarme valores que han sido fundamentales en mi crecimiento personal y académico. A

mis hermanos, por su compañía, su apoyo constante y por estar siempre presentes.

A mi esposo, Sergio Ibagón, por su paciencia, comprensión y motivación incondicional.

Gracias por ser mi apoyo firme y constante en este proceso.

Extiendo también un especial agradecimiento a los profesores Daniel Guillermo Díaz y

Ramiro Andrés Vanegas, por compartir sus conocimientos con dedicación, por su orientación y por ser una inspiración a lo largo de esta especialización.

A la Universidad Minuto de Dios, gracias por brindarme un espacio de formación integral, por su compromiso con la educación de calidad y por permitirme crecer tanto profesional como personalmente.

A todos, gracias por ser parte de este camino. Este logro es el resultado del esfuerzo conjunto, la fe, y el acompañamiento de cada uno de ustedes.

**Dedicatoria**

**Flordeliz Bañol Gonzalez**

A William Ariza, mi compañero de vida,  
y a Jason y Joan Ariza, mis motivos para superarme:  
su amor fue el motor que impulsó cada página de este proyecto.  
Con todo mi corazón, este logro es de ustedes.

**María del Carmen Sánchez**

A mis padres Jorge Enrique Sánchez Hernández y Margoth Cecilia Pérez Gomez , que  
desde el cielo siguen siendo mi mayor inspiración.  
Este logro es fruto de los valores, el amor y la fuerza que me inculcaron. Aunque sus  
abrazos ya no me acompañan físicamente, su presencia vive en cada paso que doy y en  
cada meta que alcanzo. Gracias por enseñarme a luchar con dignidad, a soñar con humildad  
y a nunca rendirme.  
Este proyecto es para ustedes, con todo mi amor.

**Maria del Carmen Lievano Perdomo**

Dedico este logro a Dios, por acompañarme siempre y darme esperanza en cada paso.  
A mis padres, Emidio Liévano y Mélida Perdomo, por su ejemplo de esfuerzo y dedicación.  
A mis hermanos, por estar presentes en mi vida con su cariño y apoyo.  
Y a mi esposo, Sergio Ibagón, por ser mi compañero de vida, de retos y de  
metas cumplidas.

**Tabla de Contenido**

|                                          |           |
|------------------------------------------|-----------|
| Resumen .....                            | 10        |
| Abstract.....                            | 11        |
| Introducción.....                        | 12        |
| 1. Justificación .....                   | 13        |
| 2. Descripción del Problema.....         | 17        |
| 2.1. Planteamiento del Problema .....    | 17        |
| 2.2. Formulación de Investigación .....  | 21        |
| 3. Objetivos.....                        | 21        |
| 4. Marco Referencial .....               | 22        |
| 4.1. Estado del Arte .....               | 22        |
| 4.1. Marco Teórico .....                 | 34        |
| 4.3. Marco Conceptual.....               | 38        |
| 4.2. Marco Legal.....                    | 45        |
| 5. Metodología.....                      | 50        |
| 5.1. Tipo de Investigación .....         | 50        |
| 5.2. El Enfoque de la Investigación..... | 50        |
| 5.3. Población .....                     | 52        |
| <b>5.4. Muestra Poblacional.....</b>     | <b>52</b> |
| 5.5. Tipo de muestreo .....              | 53        |
| 5.6. Criterios de Inclusión .....        | 54        |
| 5.7. Criterios de Exclusión: .....       | 54        |
| 6. Desarrollo de los objetivos .....     | 55        |

6.1. Caracterizar los procesos operativos de la empresa AFAL MULTISERVICIOS SAS.  
..... 55

6.2. Identificar las oportunidades de mejora obtenidas en el resultado de la  
caracterización ..... 66

6.3. Proponer estrategias de optimización para el servicio de alquiler de maquinaria  
pesada, de AFAL MULTISERVICIOS SAS ..... 82

6.4. Lineamientos para la Implementación del Plan de Mejoramiento ..... 97

7. Conclusiones..... 3

8. Recomendaciones ..... 7

Apéndices ..... 19

**Lista de Tablas**

|                                                                                                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Tabla 1</b> <i>Tipos de sistemas de información aplicables a la gestión operativa</i> ..... | 35  |
| <b>Tabla 2</b> <i>Información de los servicios ofertados</i> .....                             | 59  |
| <b>Tabla 3</b> <i>Matriz de Vester</i> .....                                                   | 86  |
| <b>Tabla 4</b> <i>Análisis de criticidad:</i> .....                                            | 87  |
| <b>Tabla 5</b> <i>Matriz PEYEA</i> .....                                                       | 90  |
| <b>Tabla 6</b> <i>Clasificación Estratégica Holística</i> .....                                | 93  |
| <b>Tabla 7</b> <i>Estructura del Plan de Mejoramiento diseñado</i> .....                       | 93  |
| <b>Tabla 8</b> <i>Criterios Clave de Priorización (Impacto Estimado)</i> .....                 | 98  |
| <b>Tabla 9</b> <i>Criterios Clave de Priorización (Viabilidad)</i> .....                       | 98  |
| <b>Tabla 10</b> <i>Priorización de estrategias acorde a criterios clave</i> .....              | 99  |
| <b>Tabla 11</b> <i>Matriz de Implementación y Priorización del Plan de Mejoramiento</i> .....  | 100 |
| <b>Tabla 12</b> <i>Plan de Gestión de Riesgos por Estrategia</i> .....                         | 103 |

### Lista de Figuras

|                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1</b> <i>Organigrama</i> .....                                                               | 56 |
| <b>Figura 2</b> <i>Mapa de procesos</i> .....                                                          | 62 |
| <b>Figura 3</b> <i>Diagrama de flujo de los procesos</i> .....                                         | 64 |
| <b>Figura 4</b> <i>Tasa de crecimiento anual en COP</i> .....                                          | 65 |
| <b>Figura 5</b> <i>Tiempo de vinculación laboral</i> .....                                             | 67 |
| <b>Figura 6</b> <i>Calificación organizacional</i> .....                                               | 67 |
| <b>Figura 7</b> <i>Plan de asignación de maquinaria</i> .....                                          | 68 |
| <b>Figura 8</b> <i>Seguimiento a las operaciones</i> .....                                             | 69 |
| <b>Figura 9</b> <i>Decisiones operativas</i> .....                                                     | 69 |
| <b>Figura 10</b> <i>Uso de indicadores de desempeño (KPI'S)</i> .....                                  | 70 |
| <b>Figura 11</b> <i>Plan estructurado de mejora</i> .....                                              | 71 |
| <b>Figura 12</b> <i>Cuellos de botella</i> .....                                                       | 71 |
| <b>Figura 13</b> <i>Sistema de gestión actual</i> .....                                                | 72 |
| <b>Figura 14</b> <i>Temporalidad en la organización</i> .....                                          | 73 |
| <b>Figura 15</b> <i>Frecuencia de asignación de retraso en la maquinaria</i> .....                     | 73 |
| <b>Figura 16</b> <i>Percepción de claridad en instrucciones operativas</i> .....                       | 74 |
| <b>Figura 17</b> <i>Evaluación de la eficiencia en la programación de actividades operativas</i> ..... | 75 |
| <b>Figura 18</b> <i>Frecuencia de ejecución de mantenimiento preventivo en equipos operativos</i> ..   | 75 |
| <b>Figura 19</b> <i>Dotación de herramientas tecnológicas (GPS/telemetría) para operaciones</i> ....   | 76 |
| <b>Figura 20</b> <i>Recepción de capacitación en seguridad y operación de equipos</i> .....            | 77 |
| <b>Figura 21</b> <i>Nivel de seguridad percibida en maniobras de izaje/carga</i> .....                 | 77 |
| <b>Figura 22</b> <i>Diagrama de espina (causa-efecto)</i> .....                                        | 83 |
| <b>Figura 23</b> <i>Graficación de resultados</i> .....                                                | 87 |
| <b>Figura 24</b> <i>Resultado Cuadrante dominante Matriz PEYEA.</i> .....                              | 91 |

### **Resumen**

El estudio se enfocó en diseñar un plan de mejoramiento para optimizar la gestión de operaciones del servicio de alquiler de maquinaria pesada en AFAL MULTISERVICIOS SAS. Para ello, se caracterizaron los procesos operativos mediante un enfoque metodológico mixto (cualitativo y cuantitativo), donde se aplicaron instrumentos como encuestas al personal operativo y administrativo, así como análisis documental de registros internos. La población estudiada comprendió empleados con al menos seis meses de antigüedad en la empresa, mientras que la muestra, seleccionada por conveniencia, incluyó operadores de grúas, coordinadores y personal administrativo. Finalmente, los resultados evidenciaron deficiencias críticas en comunicación interna, planificación de recursos y uso de tecnologías, lo que generó retrasos operativos y altos costos.

**Palabras clave.** gestión de operaciones, maquinaria pesada, optimización de procesos, eficiencia.

### **Abstract**

The study focused on designing an improvement plan to optimize the operations management of the heavy machinery rental service at AFAL MULTISERVICIOS SAS. To this end, operational processes were characterized using a mixed methodological approach (qualitative and quantitative), using instruments such as surveys of operational and administrative staff, as well as documentary analysis of internal records. The study population included employees with at least six months of experience with the company, while the convenience sample included crane operators, coordinators, and administrative staff. Finally, the results revealed critical deficiencies in internal communication, resource planning, and use of technologies, which generated operational delays and high costs.

**Keywords:** operations management, heavy machinery, process optimization, efficiency.

## **Introducción**

El sector del alquiler de maquinaria pesada desempeña un papel clave en industrias como la construcción, la energía y la logística, donde la eficiencia operativa determina la rentabilidad y la satisfacción del cliente. Sin embargo, muchas empresas enfrentan desafíos críticos, como la gestión descoordinada de recursos, la falta de trazabilidad en tiempo real y los altos costos asociados al mantenimiento reactivo. Estos problemas no solo impactan la productividad, sino que también limitan la capacidad de las organizaciones para adaptarse a las demandas fluctuantes del mercado.

En Colombia, empresas como AFAL MULTISERVICIOS SAS operan en este contexto, donde la competitividad depende de la capacidad para optimizar procesos logísticos y garantizar la disponibilidad de equipos. Pese a contar con una flota diversa y experiencia en el sector, la empresa ha identificado ineficiencias en su gestión operativa, particularmente en la asignación de maquinaria, el seguimiento de actividades y la comunicación interdepartamental. Estas limitaciones generan retrasos en los servicios, incrementan los costos operativos y afectan la percepción de calidad entre los clientes.

Ante esta problemática, surge la necesidad de desarrollar estrategias basadas en evidencia que permitan transformar los procesos operativos de AFAL MULTISERVICIOS SAS. Investigaciones previas, como las de Heizer & Render (2014), destacan que la implementación de sistemas integrados de gestión y el uso de tecnologías como IoT pueden reducir hasta un 30% los tiempos de inactividad en empresas de logística. Asimismo, estudios en el contexto latinoamericano (Ramírez & Herrera, 2021) demuestran que la estandarización de protocolos mejora la confiabilidad de los equipos en un 25%. Estos

antecedentes sustentan la relevancia de abordar las brechas identificadas en AFAL mediante un enfoque sistemático.

De tal forma que el presente estudio se centra en diseñar un plan de mejoramiento para la gestión de operaciones de la empresa, con el fin de aumentar su eficiencia y competitividad. Para lograrlo, se plantean cuatro objetivos específicos: (1) caracterizar los procesos actuales mediante herramientas como diagramas de flujo y mapeo operativo; (2) identificar oportunidades de mejora a través de indicadores de desempeño (KPIs) y análisis causa-raíz; (3) proponer estrategias de optimización basadas en tecnologías digitales y metodologías ágiles; y (4) establecer lineamientos para la implementación gradual del plan.

Adicionalmente la metodología combina un enfoque mixto, con técnicas cualitativas (entrevistas semiestructuradas a coordinadores y análisis de registros internos) y cuantitativas (encuestas aplicadas a 13 empleados operativos y administrativos, seleccionados por muestreo no probabilístico). Este diseño permite triangular datos para obtener una visión integral de los problemas y sus posibles soluciones.

Los hallazgos de esta investigación no solo contribuirán a mejorar la operatividad de AFAL MULTISERVICIOS SAS, sino que también ofrecerán insights valiosos para otras empresas del sector que enfrenten desafíos similares. Al integrar marcos teóricos probados con soluciones tecnológicas innovadoras, el estudio busca sentar un precedente en la optimización de operaciones para el alquiler de maquinaria pesada en Colombia.

## **1. Justificación**

En el sector del alquiler de maquinaria pesada, la gestión de operaciones juega un papel clave en la competitividad empresarial. La planificación eficiente de los equipos, el mantenimiento preventivo y la optimización del uso de la maquinaria son fundamentales

para garantizar una prestación de servicio de alta calidad. Por ello, a medida que las empresas evolucionan la movilidad y disponibilidad de la maquinaria se vuelven factores estratégicos para mejorar la eficiencia en la entrega de equipos y reducir los tiempos de inactividad, de manera que un adecuado control de operaciones permite optimizar costos de transporte, almacenamiento y mantenimiento, asegurando una gestión alineada con las necesidades del mercado y los objetivos de la empresa.

Desde el punto de vista de Tacuri & Ortega (2021), la administración de operaciones es clave en la toma de decisiones empresariales, ya que combina análisis cuantitativos y cualitativos para optimizar procesos productivos. Su gestión inicia con la investigación y desarrolla actividades organizadas para alcanzar ventajas competitivas. Además, es un área especializada que enfatiza la eficiencia en productos y servicios, en consecuencia, su enfoque abarca la planificación y control de recursos financieros, tecnológicos y humanos, garantizando una producción eficiente y de calidad orientada a satisfacer las necesidades del mercado.

Bajo esta premisa, el diseño de un plan de mejoramiento en la gestión de operaciones del servicio de alquiler de maquinaria pesada en la empresa AFAL MULTISERVICIOS SAS responde a la necesidad de optimizar los procesos operativos, mejorar la eficiencia en la prestación del servicio y aumentar la competitividad en el sector. En particular, la investigación de esta problemática se fundamenta en la identificación de deficiencias en la planificación, gestión y control de los recursos, lo que impacta negativamente en la rentabilidad y la satisfacción del cliente.

Investigaciones previas han resaltado la importancia de abordar estas deficiencias, por ejemplo, Pérez y Rojas (2021), al analizar la optimización de procesos en empresas de

alquiler de equipos, encontraron que la implementación de planes de mejora en la gestión de operaciones resultó en una reducción significativa de costos operativos y un incremento en la satisfacción del cliente, este hallazgo subraya el potencial impacto positivo de una gestión operativa eficiente en el sector

Similarmente, el trabajo de Gómez y Silva (2020) en el sector de construcción y maquinaria pesada destaca que la deficiente planificación de recursos y el control inadecuado son causas recurrentes de pérdidas y retrasos en la ejecución de proyectos, subrayando la necesidad de intervenir en estos aspectos. Dichas problemáticas identificadas en el sector encuentran paralelismos en el contexto de AFAL MULTISERVICIOS SAS, donde la observada falta de coordinación en la asignación de equipos y los tiempos de respuesta prolongados sugieren la necesidad de aplicar estrategias similares para mitigar pérdidas y mejorar la calidad del servicio.

En función de lo anterior este proyecto plantea sus objetivos con el fin de desarrollar estrategias que permitan minimizar tiempos de inactividad, optimizar el uso de los activos y mejorar la toma de decisiones a través de la implementación de herramientas tecnológicas y metodológicas innovadoras, de esta manera la aplicación de un modelo de gestión eficiente contribuirá a la sostenibilidad económica y operativa de la empresa.

Los beneficiarios directos de este proyecto incluyen a la empresa AFAL MULTISERVICIOS SAS, sus clientes y empleados. Por un lado, la empresa mejorará su eficiencia operativa, reducirá costos y aumentará su rentabilidad, fortaleciendo su posición en el mercado, de otra parte, los clientes recibirán un servicio más confiable y de mayor calidad, lo que incrementará su satisfacción y fidelización. Los empleados, por su parte,

podrán desempeñar sus funciones con mayor organización y seguridad, promoviendo un ambiente laboral más productivo.

Desde un enfoque social, la mejora en la gestión de operaciones genera un impacto positivo en la comunidad al garantizar la disponibilidad de maquinaria pesada para proyectos de infraestructura, construcción y desarrollo urbano, lo que a su vez impulsa el crecimiento económico y el bienestar de la región.

Metodológicamente, el proyecto contribuye al avance del conocimiento en la gestión de operaciones, proporcionando un modelo aplicable a otras empresas del sector. Además, brinda a los estudiantes involucrados en la investigación la oportunidad de aplicar sus conocimientos en un entorno real, fortaleciendo sus competencias en análisis, planificación y toma de decisiones.

Para la especialización, este estudio representa un aporte valioso al acervo académico, consolidando líneas de investigación relacionadas con la optimización de procesos, la innovación en la gestión empresarial y la aplicación de tecnologías en la administración de recursos.

Con relación a la delimitación espacial del estudio abarca las operaciones de AFAL MULTISERVICIOS SAS en las zonas donde presta su servicio, mientras que la delimitación cronológica comprende el periodo de implementación y evaluación del plan de mejoramiento. Sociodemográficamente, el estudio se orienta a los actores clave del sector de alquiler de maquinaria pesada, incluyendo empresas, trabajadores, clientes y comunidades beneficiarias.

Finalmente es de suma importancia inferir que, si esta problemática no se aborda, la empresa continuará enfrentando ineficiencias que afectarán su sostenibilidad y crecimiento.

Los costos operativos elevados y la baja satisfacción del cliente podrían reducir su competitividad en el mercado, limitando sus oportunidades de expansión. Además, el sector en general perdería la posibilidad de contar con un referente metodológico para la mejora en la gestión de operaciones, lo que retrasaría la implementación de prácticas innovadoras y eficientes.

## **2. Descripción del Problema**

### **2.1. Planteamiento del Problema**

El transporte terrestre de carga es un sector estratégico en la logística y el comercio, desempeñando un papel clave en la movilización de bienes y equipos tanto a nivel nacional como internacional, distinguido como uno de los modos de transporte fundamental en la cadena de suministro, ya que conecta centros de producción, distribución y consumo a lo largo de grandes extensiones geográficas.

Teniendo en cuenta acotaciones hechas por la Asociación Internacional de Transporte por Carretera (IRU), “en 2020 el transporte por carretera fue responsable del 71% del total de la carga terrestre transportada en todo el mundo. Por tanto, los camiones son el vínculo vital entre productores, empresas y consumidores”, (South Pacific Logistics (2023, párr. 4) del mismo modo con relación al ámbito nacional según el balance del Ministerio de Transporte en 2023, un total de 135.964.213 toneladas de carga transitaron por las vías del país, basado en información del Registro Nacional de Despachos de Carga (RNDC). Este movimiento fue realizado por 2.405 empresas de transporte que operaron 152.424 vehículos y generaron 10.697.208 manifiestos de carga. Además, se movilizaron más de 5.400 millones de galones de carga líquida, lo que representó un incremento del 11.8% en comparación con 2022. Las operaciones de traslado, tanto de carga sólida como

líquida, se realizaron en 10.863.876 viajes, superando los 10.209.153 trayectos del año anterior.

Por otra parte, la Federación de Empresarios del Transporte de Carga argumenta que es un sector fundamental para el movimiento económico del país, tanto entre regiones, ciudades y nodos logísticos, como con los centros que conectan con el comercio internacional (FEDETRANSCARGA, 2024), no obstante su relevancia radica en la capacidad de garantizar el flujo eficiente de mercancías mediante el transporte de carga por carretera, beneficiando sectores y/o actividades productivas como el agropecuario, minería e hidrocarburos, agroindustria, industria, construcción, comercio, servicios públicos, transporte, entre otras actividades, lo que impulsa la competitividad económica del territorio colombiano.

A pesar de su importancia, el sector enfrenta desafíos operativos significativos entre ellos infraestructura y la congestión vial, ya que muchas carreteras son insuficientes y obsoletas, lo que genera problemas de accesibilidad, seguridad y calidad. Además fundamentado en South Pacific Logistics (2023), el aumento del tráfico en las principales rutas provoca demoras en los tiempos de entrega, mayores costos y una reducción en la productividad, seguido por una latente necesidad de adaptación a la tecnología y digitalización como la inteligencia artificial, el Internet de las cosas y la telemática las cuales son herramientas que debe incorporar, todo esto representa un obstáculo crítico y dificultan la capacidad de respuesta del sector ante las demandas del mercado

Dentro de este sector, el uso de grúas telescópicas y maquinaria amarilla juegan un rol crítico en la ejecución de maniobras de izaje y carga de alta complejidad, especialmente en industrias como la construcción, energía, petrolera e infraestructura. En

este contexto, la misión de las organizaciones del sector en mención implica no solo el cumplimiento normativo, sino también la optimización de procesos logísticos que aseguren confiabilidad, seguridad y eficiencia en cada operación. Sin embargo, AFAL MULTISERVICIOS SAS, empresa dedicada al transporte especializado con grúas telescópicas y maquinaria amarilla pese a contar con un sistema de administración de carga (SAC), atraviesa dificultades operativas y logísticas que limitan su eficiencia y competitividad. La gestión ineficaz de los recursos, la falta de un modelo de operación estructurado y las deficiencias en la planificación de actividades generan demoras, sobrecostos y riesgos operativos, afectando directamente la calidad del servicio y la rentabilidad de la empresa.

El fortalecimiento y la eficiencia del sector del transporte terrestre de carga son esenciales para el desarrollo económico, sin embargo, enfrentan múltiples desafíos que impactan negativamente en su operación y competitividad. A nivel internacional, estudios realizados por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2020) señalan que la congestión vial, la infraestructura insuficiente y la gestión ineficiente de recursos son causas principales que generan retrasos en las entregas, incrementan los costos operativos y aumentan los riesgos asociados a la seguridad en las operaciones de transporte.

A su vez se halla un artículo científico que aborda prácticas actuales en Myanmar, uno de los países en vías de desarrollo, el autores identifican causas que limitan la efectividad de la gestión logística, como la falta de adopción de tecnologías modernas, deficiencias en la planificación y coordinación con proveedores, y limitaciones en infraestructura (Rath et al., 2022). Este comportamiento traducido en las prácticas logísticas

genera efectos negativos, incluyendo retrasos en la entrega de maquinaria, incremento en los costos operativos, disponibilidad limitada de equipos y mayores riesgos en la seguridad laboral. Así pues, la falta de sistemas integrados y automatizados en los procesos de gestión de la cadena de suministro impide una respuesta rápida a las demandas del mercado y limita la optimización de recursos.

En el contexto nacional, la situación se ve reflejada en las estadísticas del comportamiento del sector Transporte en infraestructura, transporte y tránsito publicado por el Ministerio del Transporte (2023) la infraestructura vial terrestre es un factor determinante en el transporte de carga, ya que una parte significativa de la red está en condiciones que limitan su eficiencia. En este sentido, la red vial no concesionada comprende aproximadamente 45,137 kilómetros de vías secundarias y 27,577 kilómetros de vías terciarias, que representan la mayor parte de las rutas por donde transitan los vehículos de carga en el país. Sin embargo, muchas de estas vías se encuentran en estado regular o malo, lo cual genera dificultades para la movilidad, aumenta los costos operativos y eleva los riesgos de averías y retrasos.

Además, cabe señalar que existen alrededor de 4,372 puentes en todo el territorio colombiano y su estado influye directamente en la capacidad de circulación de cargas pesadas; cuando estos puentes están en mal estado, se producen restricciones de peso y desvíos que afectan la puntualidad y la eficiencia del transporte. En consecuencia, esta insuficiente y deficiente infraestructura vial limita la competitividad del sector de transporte de carga en Colombia, incrementando los costos y dificultando el acceso a zonas rurales y productivas.

Por otra parte, al enfocar la atención en las principales problemáticas que enfrenta AFAL MULTISERVICIOS SAS, se identifican la falta de un sistema de planificación eficiente que optimice la asignación de maquinaria y personal en función de la demanda del servicio; deficiencias en la trazabilidad y control de las operaciones, lo que limita la capacidad de monitoreo en tiempo real y la toma de decisiones basada en datos; ineficiencia en la gestión de riesgos operacionales, incrementando la posibilidad de incidentes en maniobras de carga y descarga y por último ausencia de un modelo estructurado de mejora continua, lo que impide la optimización de procesos clave y la adaptación a los cambios del entorno competitivo.

## **2.2. Formulación de Investigación**

En este sentido, se hace necesario identificar las oportunidades de mejora en la gestión operativa del transporte de carga, con el propósito de diseñar un plan de mejoramiento que optimice los procesos logísticos, garantice seguridad, cumplimiento normativo y eficiencia operativa, y fortalezca la competitividad de la empresa en el sector

Por lo tanto, surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo diseñar un plan de mejoramiento que optimice la gestión operativa del servicio de transporte de carga por carretera en AFAL MULTISERVICIOS SAS, garantizando eficiencia, seguridad y cumplimiento normativo?

## **3. Objetivos**

### **3.1. Objetivo General**

Diseñar un Plan de mejoramiento en la Gestión de Operaciones de servicio de alquiler de maquinaria pesada en la empresa AFAL MULTISERVICIOS SAS

### **3.2. Objetivos Específicos**

- Caracterizar los procesos operativos de servicio de alquiler de maquinaria pesada de la empresa AFAL MULTISERVICIOS SAS, a través del mapeo de procesos y diagramas de flujo.
- Identificar las oportunidades de mejora obtenidas en el resultado de la caracterización del servicio de alquiler de maquinaria pesada con base en indicadores de desempeño (KPI) y análisis causa-raíz
- Proponer estrategias de optimización para el servicio de alquiler de maquinaria pesada, mediante la elaboración de un plan de mejoramiento que maximice la eficiencia operativa y minimice los riesgos de AFAL MULTISERVICIOS SAS
- Establecer lineamientos para la implementación futura del plan de mejoramiento por medio de una matriz de priorización, definiendo prioridades, recursos y posibles fases de ejecución

## **4. Marco Referencial**

### **4.1. Estado del Arte**

A nivel Internacional, la investigación titulada Equipment Rental Companies Leaders' Customer Retention Strategies la cual fue realizada por Shalaine (2022) y presentada en la Walden University, esta tiene como objetivo analizar y desarrollar estrategias efectivas para la retención de clientes en el sector de alquiler de equipos, para ello emplea una metodología cuantitativa y cualitativa de casos múltiples, enfocándose en líderes de empresas de alquiler de equipos en la región suroeste de Estados Unidos que han implementado estrategias efectivas de retención de clientes. Esta investigación se fundamenta en la identificación de factores clave que influyen en la fidelización del cliente,

tales como la calidad del servicio, la experiencia del usuario, la atención personalizada y la implementación de herramientas tecnológicas para la gestión de relaciones comerciales.

En cuanto a las herramientas e instrumentos de investigación, se recolectaron datos a través de entrevistas semiestructuradas y revisión de materiales de sitios web organizacionales relacionados con el cumplimiento de pedidos y tecnología.

Los hallazgos más significativos del estudio identifican tres temas principales: (a) compromiso del cliente, (b) cumplimiento con el cliente y (c) tecnología (p. 4), de la misma manera los resultados sugieren que la implementación de programas de fidelización, una atención personalizada y el monitoreo constante de la satisfacción del cliente son factores determinantes para mejorar la retención. En la misma línea de pensamiento, se resalta la importancia de la innovación en el modelo de negocio, incorporando estrategias de marketing digital y herramientas CRM ( Customer Relationship Management) para fortalecer la relación con los clientes y optimizar la gestión comercial. (pp. 64-68-71)

Los hallazgos de esta investigación son relevantes para el presente estudio, ya que proporcionan un marco de referencia sobre las mejores prácticas en la retención de clientes dentro del sector de alquiler de equipos, donde es crucial mencionar que la aplicación de estrategias como la automatización de procesos, la personalización del servicio y la mejora en la comunicación con los clientes puede optimizar la gestión operativa y fortalecer la competitividad del sector de alquiler de equipos en la industria pesada.

También en ese mismo año en la Universidad César Vallejo se efectuó un trabajo Tesino titulado Implementación de un plan estratégico para mejorar la competitividad en una empresa de alquiler de maquinaria pesada y equipos, el cual aplicó una metodología de tipo aplicada y además el diseño fue experimental de corte pre experimental, a través del

diagnóstico se identificaron problemas como (...) ... la falta de disponibilidad de equipos, falta de proyección en cuanto a la adquisición de nuevos equipos o maquinaria pesada, provocando pérdida de negocios importantes y sobre todo disconformidad y percepción de mala atención de parte de los clientes... (Balbin, 2022, p. 51) Para abordar estas falencias se aplicaron herramientas de diagnóstico estratégico como PESTEC, AMOFHIT, FODA y planificación operativa (EFE, EFI, CPE, MR, ME) que posibilitan identificar factores internos y externos que impactan la competitividad de una empresa de alquiler de maquinaria pesada ubicada en Arequipa, Perú.

Dentro de los referentes teóricos que proporcionan evidencia previa y perspectivas clave sobre la gestión de maquinaria pesada en el sector de la construcción y la infraestructura del estudio de Balbin se encuentra a Cruz (2019), el cual recomienda un equilibrio entre la inversión y las necesidades del mercado, su planteamiento respalda la idea de que las empresas deben procurar por el desarrollo de áreas comerciales y administrativas capaces de identificar oportunidades de negocio y prever las necesidades del mercado para optimar su competitividad.

Así mismo Ríos (2021) sustenta la relevancia de que las empresas de alquiler de maquinaria no solo ofrezcan equipos, sino que también brinden soluciones integrales que incluyan rapidez en la entrega y confiabilidad en la calidad de los equipos. Por último, Manikandan y Adhiyaman (2018) argumentan que la competitividad depende en gran medida de la disponibilidad de maquinaria y de una gestión eficiente del mantenimiento, por esa razón se respalda la importancia de contar con mano de obra calificada y estrategias de mantenimiento óptimas para garantizar la disponibilidad de los equipos y mejorar la rentabilidad de la organización.

No obstante, el estudio de Balbín resalta la importancia de definir prioridades y fases de ejecución dentro de un plan estratégico, lo que coincide directamente con el cuarto objetivo investigativo para AFAL Multiservicios que se basa en establecer lineamientos para la implementación del plan de mejoramiento, esto sirve como referencia para la empresa en mención en la fase de evaluación y mejora de su competitividad, lo que a su vez permitirá ordenar las acciones según su impacto y factibilidad, optimizando el uso de recursos y garantizando una ejecución eficiente.

De otra parte, se halla un artículo científico publicado en la Revista Management and Economics por Wide (2020), allí se habla sobre la gestión operativa de interrupciones en cadenas de transporte, centrado en la fase de recuperación posterior a la ocurrencia de interrupciones con el propósito de proporcionar información que perfeccione la toma de decisiones en dicha etapa. En palabras del autor, en lugar de enfocarse en estrategias de mitigación de riesgos previos a la interrupción se analiza cómo las acciones reactivas y proactivas pueden optimizar la recuperación operativa en el transporte.

Ahora bien, la investigación emplea un método cualitativo basado en un estudio de caso en una empresa de bienes de consumo de alta rotación en Suecia que adoptó el modo de transporte ferroviario para reducir impactos ambientales, haciendo alusión a los criterios de selección, se optó por esta empresa porque administra directamente la planificación del transporte y tiene control sobre la cadena logística, lo que permite analizar su capacidad de respuesta ante interrupciones donde se recopilaban datos mediante entrevistas semiestructuradas y observaciones.

La recolección de datos se realizó a través de entrevistas en dos rondas a tres planificadores de transporte y dos desarrolladores de negocios logísticos para comprender

las decisiones de planificación y los impactos de las interrupciones, además de observaciones directas en tres momentos clave del proceso de planificación para analizar en profundidad la gestión de interrupciones en el centro de distribución principal de la empresa, lo cual permitió a identificar distintos tipos de detección en la fase de recuperación y paralelamente permitió diseñar estrategias para realizar acciones de recuperación temprana y minimizar los impactos en la cadena de transporte.

El estudio concluye que la integración de detección temprana con fases de predicción y acción mejora la capacidad de respuesta ante interrupciones, incluso destaca la importancia de generar visibilidad en la cadena de transporte para anticiparse a problemas, en lugar de depender únicamente de la gestión reactiva de impactos. Al mismo tiempo, resalta la necesidad de mejorar el apoyo a los planificadores mediante el uso de sistemas de apoyo a la toma de decisiones y el aprovechamiento de tecnologías de la información y comunicación para optimizar la recolección y análisis de datos.

De acuerdo con estudios previos de índole nacional, relacionados con el problema planteado, se halló un proyecto de Grado en la ciudad del Valle del Cauca, escrito por Gutiérrez & Perea (2023) que residió en el análisis de los procesos en el área de mantenimiento de la empresa OG Maquitrans en Yumbo, permitiendo identificar variables críticas en la gestión administrativa, evidenciando la necesidad de optimizar la planificación, organización, control y coordinación de tareas. Haciendo alusión al diseño metodológico los autores aplicaron el diagrama de Ishikawa, facilitando la identificación de factores que afectan la eficiencia del área, agrupándolos en categorías como personal, políticas, procesos, tecnología y recursos. Entre los principales problemas detectados se encuentran la falta de liderazgo efectivo, escasez de personal administrativo, fatiga en los

colaboradores, sobrecarga laboral, programación inadecuada del mantenimiento y deficiencias tecnológicas, como la ausencia de un software de mantenimiento adecuado.

Para abordar estos desafíos, se diseñó un plan de acción basado en un cruce DOFA que considera fortalezas, oportunidades, amenazas y debilidades de la empresa. Este plan busca mejorar la gestión administrativa a través de estrategias como la contratación de personal técnico capacitado, la optimización de turnos laborales en coordinación con el área de SST, la implementación de listas de chequeo para priorizar tareas y la evaluación de software de mantenimiento que permita agilizar los procesos operativos.

El plan de acción también contempló la estructuración de un nuevo organigrama con asignación clara de responsabilidades, estableciendo indicadores de eficiencia para medir el impacto de cada iniciativa. Seguidamente, se definieron actividades específicas como la revisión de necesidades de personal, publicación de vacantes, realización de entrevistas y pruebas de evaluación, además de la verificación de referencias laborales antes de proceder con la contratación, también se incluyó la definición de estructuras jerárquicas para mejorar la coordinación entre departamentos y la asignación de funciones en cada puesto de trabajo.

En conclusión, la implementación de estas estrategias permitirá optimizar la gestión administrativa del área de mantenimiento, reduciendo ineficiencias y mejorando la capacidad operativa de OG Maquitrans; la adopción de herramientas tecnológicas, junto con un enfoque estructurado en la planificación y el liderazgo, contribuirá al cumplimiento de los objetivos organizacionales y garantizará un mantenimiento eficiente de los equipos, impactando positivamente la productividad de la empresa.

En Colombia, la falta de control y planificación en el mantenimiento de maquinaria pesada representa una problemática recurrente en el sector de la construcción por lo que Ramírez y Herrera (2021) proponen el diseño e implementación de un programa de mantenimiento centrado en una empresa de alquiler de equipos en Bogotá, con relación al marco metodológico de la investigación se efectuó un método deductivo, analizando la gestión del mantenimiento para diseñar planes de acción. Con un enfoque cuantitativo y cualitativo, y de tipo longitudinal, a su vez se aplicaron cuestionarios, revisión de documentación técnica y el ciclo PHVA para caracterizar activos, establecer indicadores y estructurar un programa de mantenimiento. Finalmente, se documentan procesos y se evalúa el aspecto financiero para garantizar una gestión eficiente y sostenible.

Además de eso, es de fundamental interés argumentar que acorde al diagnóstico inicial existe una deficiencia en las rutinas de mantenimiento de los activos, lo que se refleja en mayor riesgo de avería, reducción de la vida útil de los activos y posibles mantenimientos correctivos en los sistemas. Esto origina bajo rendimiento en la operación de los activos en obra y afecta la división de alquiler base del negocio de la organización (p. 144)

Para abordar estas deficiencias, se aplicó la metodología PHVA y el diagrama de Ishikawa, lo que permitió identificar las causas raíz y plantear soluciones, al mismo tiempo que se propuso un plan de mantenimiento adaptado a las necesidades de la organización, con el objetivo de aumentar la confiabilidad y disponibilidad de los activos (Ramírez y Herrera, 2021), y por ende, la rentabilidad, de manera que el plan se basó en la herramienta AMEF (Análisis de Modos y Efectos de Falla), toda vez que este análisis permitiera

estructurar rutinas de mantenimiento preventivo sujetas a los lineamientos técnicos del fabricante y la normatividad vigente.

En síntesis, el trabajo de Ramírez y Herrera refuerza la base técnica de AFAL al presentar metodologías y enfoques analíticos que pueden ser aplicados directamente en la optimización del mantenimiento de maquinaria pesada de la empresa en cuestión,

este modelo permite la estructuración de un programa preventivo y predictivo, asegurando que las intervenciones en los equipos se realicen de manera programada y no reactiva, lo que reduce los costos operativos y mejora la disponibilidad de la maquinaria.

En el año 2022, se integró el diseño de un artículo de investigación realizado por León (2022) y aplicado en la empresa CONINTOP SAS que expandió sus operaciones hacia la producción de concreto, enfrentó dificultades técnicas que resultaron en sobrecostos y retrasos en la producción, para abordar tal problemática se empleó un enfoque cualitativo robusto basado en entrevistas, observación participativa y análisis de campo de manera que se pudiera comprender a fondo los desafíos de la gestión de mantenimiento de maquinaria pesada.

Además basados en un modelo racional para la toma de decisiones, León aborda el análisis de tres estrategias para mejorar el mantenimiento en la empresa: 1) Outsourcing, basado en contratar una empresa externa que asuma todo el proceso, reduciendo la carga administrativa pero con un alto costo; 2) Plan de mantenimiento interno, que implica la contratación de un experto en mantenimiento para gestionar proveedores y coordinar con operarios, ofreciendo una solución eficiente y costeable; y 3) Equipos de backup, fundamentado en la compra o alquiler de equipos de repuesto para reemplazos inmediatos,

pero con costos elevados y sin resolver el problema de raíz, eligiendo la segunda opción por su equilibrio entre eficiencia y viabilidad económica.

Este método permitió a la autora identificar problemas operativos específicos y desarrollar soluciones prácticas, además, realizó un análisis económico detallado para evaluar la viabilidad de sus estrategias, asegurando que la solución propuesta fuera rentable y sostenible. Dentro de las técnicas de interés que implementó en su metodología fue el desarrollo de un mapa de procesos para el mantenimiento preventivo que visualizó y estructuró las actividades y controles necesarios, allí los actores involucrados son el Operario y el Coordinador de Mantenimiento

En atención a una de las principales aportaciones de CONINTOP SAS fue su énfasis en el mantenimiento preventivo respaldado por la creación de formatos de inspección y programación en los que es clave mencionar a las hojas de vida de los equipos, manual de procedimientos de operación, inspección, órdenes de trabajo, listas de chequeo (p. 25) estos formatos, junto con el mapa de procesos, facilitaron el seguimiento y control de las actividades de mantenimiento, permitiendo la creación de un historial detallado de los equipos y la identificación de áreas de mejora.

Finalmente, la estrategia de CONINTOP SAS de contratar personal experto y capacitar a los operarios, junto con la implementación de indicadores de gestión, proporciona una guía valiosa para la implementación de un plan de mejoramiento efectivo.

En esta misma ciudad, se formula un proyecto denominado Plan De Mejoramiento En La Gestión Logística De La Empresa Renta Ingeniería SAS liderado por Castro y Pereira (2021) en la ciudad de Bogotá, como modalidad de grado para la Especialización en Gerencia de Procesos Logísticos en Redes de Valor, definiendo como objetivo analizar y

mejorar los procesos logísticos de la empresa en cuestión por medio de un enfoque basado en el modelo referencial en logística, respecto al diseño metodológico desarrollaron una metodología mixta que combina análisis cualitativos y cuantitativos para evaluar los procesos logísticos, sumado a esto, a través de un enfoque deductivo se caracterizaron las operaciones logísticas de la empresa con la ayuda de la observación directa y la aplicación del modelo referencial logístico.

El proceso investigativo se estructuró en tres fases principales: la primera fase consiste en el diagnóstico de los procesos logísticos mediante entrevistas con operarios y directivos y análisis detallado de aspectos clave como la demanda, el portafolio de productos, los costos de operación y las restricciones presupuestales. En la segunda fase, se priorizaron los problemas logísticos utilizando herramientas analíticas como el diagrama de Pareto, la matriz de Vester y el árbol de problemas, lo que permite identificar las áreas críticas que requieren intervención. Finalmente, en la tercera fase se diseñan estrategias y acciones de mejora enfocadas en optimizar la eficiencia logística y elevar los niveles de servicio al cliente, utilizando la matriz estratégica para evaluar el impacto de las propuestas.

Dado que el estudio está enmarcado en la gerencia de procesos logísticos en redes de valor, AFAL MULTISERVICIOS podría analizar qué estrategias fueron implementadas en Renta Ingeniería S.A.S. y adaptar aquellas que sean pertinentes a su contexto. Esto incluiría la aplicación de metodologías para la mejora de la eficiencia operativa, reducción de costos logísticos y fortalecimiento de la cadena de suministro. Además, el estudio podría servir como base comparativa para identificar indicadores clave de desempeño y diseñar un plan de mejora alineado con los objetivos estratégicos de la empresa

En consonancia con investigaciones realizadas a nivel regional sobre la temática abordada, se encontró un estudio sobre la gestión de la cadena de suministro en ALS Administrador Logístico de Santander SAS de Zamora et. al., (2021) que tuvo como objetivo evaluar, describir y caracterizar la cadena de su suministro mediante herramientas y técnicas logísticas. Para ello, se planteó la caracterización de la estructura de la red de la cadena de suministro bajo el modelo Supply Chain Forum y el enfoque APICS-SCOR, con el fin de analizar los flujos de dinero, información y productos en la empresa. Además, se propuso examinar tendencias, políticas y efectos logísticos basados en marcos como el CONPES y el Logistics Performance Index (LPI) del Banco Mundial, así como analizar procesos estratégicos relacionados con aprovisionamiento, almacenamiento, distribución y gestión de inventarios.

Dado que ALS no fabrica productos, sino que los adquiere y almacena para su posterior distribución, se ha identificado la necesidad de implementar un plan de aprovisionamiento estructurado que incluya criterios de evaluación y selección de proveedores. Actualmente, la empresa carece de un sistema formal para monitorear el cumplimiento de los proveedores, ya que solo se basa en informes de entregas y en las quejas o peticiones (PQR) de los clientes

Para la recolección y análisis de información, se utilizó un cuestionario estructurado que permitió identificar fallas en el almacenamiento y distribución de productos, conjuntamente, se empleó un diagrama de flujo de información para examinar el procesamiento y gestión de datos dentro de la empresa, lo que facilitó el análisis del sistema de comunicación interno y externo.

A partir del diagnóstico, se evidencia una falta de seguimiento y control de proveedores, así como la ausencia de una base de datos que permita registrar novedades y evaluar el desempeño de cada proveedor de manera objetiva. Como solución, se propone la implementación de un software basado en Excel en el que se registre si los proveedores cumplen (C) o no cumplen (N/C) con los criterios de competitividad exigidos por la compañía. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se halló que la gestión logística de la empresa está estructurada en tres flujos principales: información, productos y dinero. En el flujo de información, se evidencia la existencia de un sistema de comunicación establecido, aunque con oportunidades de mejora en la actualización y sincronización de datos con clientes y proveedores. En cuanto al flujo de productos, se identificó que la empresa cuenta con una interacción efectiva en su cadena de suministro, aunque se detectan problemas en la trazabilidad y retrasos en la entrega. Respecto al flujo de dinero, se encontró que la empresa mantiene transparencia en la administración financiera, aunque enfrenta desafíos en la optimización de estrategias de financiamiento y reducción de costos operativos.

La estrategia de aprovisionamiento se enfocó en la selección y evaluación de proveedores, considerando ventajas y desventajas de cada uno en función de criterios previamente definidos. Para ello, se establecieron seis grupos de evaluación: precios ofrecidos, calidad del servicio, cumplimiento en plazos de entrega, satisfacción del cliente, calidad técnica y ubicación (Zamora et. al., 2021). Cada uno de estos aspectos fue ponderado con una calificación específica y un peso relativo, lo que permitió determinar qué proveedor se adapta mejor a los requerimientos de ALS. En la evaluación de proveedores, se consideraron empresas como DHL Colombia, Tiba Logistics y Copetran ,

destacándose DHL como la opción más competitiva con una puntuación de 97.15 , frente a 89.54 de Copetran y 77.59 de Tiba Logistics

La investigación sobre ALS aporta herramientas prácticas que pueden ser aplicadas en la mejora de la gestión operativa de AFAL Multiservicios. Desde el mapeo de procesos y análisis de KPI hasta la optimización logística y seguridad industrial, los hallazgos de esta tesis brindan una base estructurada para diseñar el plan de mejoramiento de AFAL, garantizando una mayor eficiencia operativa, mejorar la logística y fortalecer la seguridad en el alquiler de maquinaria pesada.

#### **4.1.Marco Teórico**

Para el desarrollo de este estudio se han tomado en cuenta teorías científicas con el tema, para soportar el presente trabajo investigativo, contemplando diversos conceptos que se desarrollan en torno a este contexto y guían el mismo.

Inicialmente se tiene a la Teoría de los Sistemas de Información o Teoría general de sistemas (TGS), es el análisis multidisciplinar de los sistemas en general. Su objetivo es estudiar los principios que se aplican a los sistemas en todos los niveles y campos de estudio. Así mismo, el objetivo de la teoría de sistemas es explorar sistemáticamente la dinámica, las restricciones y las condiciones de un sistema, así como los principios (objetivos, medidas, métodos, herramientas, etc.) que pueden analizarse y aplicarse a cualquier sistema. (Beven, 2006) Esta perspectiva es desarrollada en el libro *Teoría general de los sistemas. Fundamentos, desarrollo, aplicaciones* de Ludwig von Bertalanffy (1976), donde se abordan los conceptos y principios de amplia aplicación y diferencia los sistemas dinámicos o activos de los sistemas estáticos o pasivos, donde las primeras son estructuras

o componentes activos que interactúan en comportamientos o procesos, y las segundas son estructuras o componentes en proceso.

Aplicada a la gestión de operaciones en AFAL MULTISERVICIOS SAS, esta teoría permite analizar las interacciones entre los distintos componentes del sistema operativo, como el flujo de trabajo, la logística y la coordinación de recursos. Esto facilita la identificación de cuellos de botella, mejora la eficiencia y optimiza el uso de maquinaria pesada. De este modo, dentro de las teorías de los sistemas de información se estiman las siguientes líneas:

**Tabla 1**

*Tipos de sistemas de información aplicables a la gestión operativa*

| Nombre de teoría organizativa         | Líneas                                                     | Definición                                                                                                                                                                      | Objetivo principal                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEORÍA DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN | 1. <b>Sistemas de procesamiento de transacciones (TPS)</b> | Son sistemas comerciales centrales que sirven a nivel operativo de la organización.                                                                                             | Capturar, procesar y almacenar transacciones y preparar varios documentos relacionados con las actividades comerciales diarias.                                                     |
|                                       | 2. <b>Sistemas de colaboración empresarial (ERP)</b>       | Son uno de los tipos de sistemas de información más empleados. Intervienen a que los líderes de una empresa registren el flujo de información en su organización.               | Están diseñadas principalmente para facilitar a las empresas la reducción de costes y la mejora de procesos, aumentar la productividad y los ingresos e incremento de los recursos. |
|                                       | 3. <b>Sistemas de Información Gestión (MIS)</b>            | Se distinguen como un sistema de información que resume y procesa información de diversas fuentes para ayudar a tomar decisiones con respecto a la gestión de una organización. | Hacer que la toma de decisiones por parte de los gerentes sea más eficiente y productiva.                                                                                           |

**Nota.** Tomado de “Los 6 principales tipos de sistemas de información”, por Kyocera, 2021.

Adicionalmente, como se menciona en el libro *Principios de administración de operaciones* de Heizer y Render (2014) la Gestión de Operaciones es un campo que se enfoca en el diseño, control y mejora de los procesos productivos y operativos en una organización. Su objetivo principal es maximizar la eficiencia y la calidad, minimizando costos y tiempos de producción, este enfoque abarca la planificación estratégica, la gestión de recursos, la optimización de la cadena de suministro y la implementación de metodologías de mejora continua. A través de la Gestión de Operaciones, las empresas buscan aumentar la productividad, mejorar la calidad del producto o servicio, y garantizar la satisfacción del cliente.

La administración de operaciones, como herramienta estratégica, permite tomar decisiones basadas en análisis cuantitativos y cualitativos para optimizar los procesos productivos y alcanzar una ventaja competitiva. Esto abarca desde la planificación de recursos, control financiero y tecnológico, hasta la gestión eficiente del talento humano, con el propósito de ofrecer bienes y servicios de calidad. Además, con base a Tschohl (2008), la implementación de un sistema de calidad permite identificar las quejas de los clientes como oportunidades de mejora, lo que fortalece la gestión empresarial y evita posibles crisis que podrían llevar a la quiebra.

En el contexto del servicio de alquiler de maquinaria pesada, esta gestión permite coordinar de manera efectiva la logística, el mantenimiento preventivo de los equipos y la asignación adecuada de recursos humanos y materiales para garantizar la disponibilidad y fiabilidad de la maquinaria. Además, la gestión de operaciones se apoya en el uso de tecnologías avanzadas, como sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP) y herramientas de análisis de datos, para tomar decisiones informadas y optimizar los

procesos. Igualmente, la gestión de operaciones en este sector se enfrenta al reto de equilibrar la disponibilidad del equipo con la demanda fluctuante de los clientes, por ello, es esencial aplicar técnicas como la programación de operaciones, la gestión de inventarios y el mantenimiento centrado en confiabilidad (RCM), que coadyuvan anticiparse a posibles fallos, reducir el tiempo de inactividad y alargar la vida útil de la maquinaria (Stevenson, 2018). Estos aspectos son clave para garantizar un servicio continuo, rentable y de calidad.

Finalmente, se resalta que la gestión de operaciones debe estar orientada a la mejora continua mediante ciclos de retroalimentación, auditorías internas y metodologías como Kaizen y Just in Time (JIT), que buscan reducir desperdicios y aumentar el valor entregado al cliente. La integración de estas prácticas contribuye a fortalecer la competitividad de las empresas en sectores de alta exigencia como el alquiler de maquinaria pesada, donde la rapidez, confiabilidad y eficiencia operativa son factores determinantes para el éxito sostenible.

En tercer lugar, es propicio traer a colación la Gestión de la Calidad Total (TQM, por sus siglas en inglés Total Quality Management) es un enfoque de gestión organizacional orientado a la mejora continua que involucra a todos los miembros de la organización en el objetivo común de satisfacer las necesidades del cliente. Esta teoría fue influenciada por pensadores como W. Edwards Deming, quien propuso los "14 principios de la calidad" y Joseph Juran, quien enfatizó la planificación y control de la calidad como pilares para una gestión efectiva (Deming, 1986; Juran & Godfrey, 1999). Su concepción considera que la calidad debe integrarse en todos los procesos operativos y administrativos, siendo responsabilidad colectiva dentro de la empresa.

Entre sus principios fundamentales se encuentran el enfoque al cliente, la participación del personal, la mejora continua, el liderazgo comprometido, el enfoque basado en procesos y la toma de decisiones apoyado en hechos (International Organization for Standardization, 2015; Oakland, 2014). Estos principios se aplican mediante herramientas como los indicadores clave de desempeño (KPI), análisis de causa raíz y sistemas de retroalimentación que permiten evaluar y ajustar continuamente los procesos. En otros términos, la TQM no solo busca mejorar productos y servicios, sino también optimizar la cultura organizacional hacia la eficiencia y la satisfacción total del cliente.

En el ámbito del alquiler de maquinaria pesada, como el que desarrolla la empresa AFAL MULTISERVICIOS SAS, la TQM se convierte en un marco estratégico clave para garantizar seguridad, cumplimiento normativo y eficiencia operativa; su implementación contribuye a minimizar errores, prevenir fallas mecánicas y mejorar la planificación logística, permitiendo la estandarización de procedimientos alineados con las normativas viales y laborales vigentes, de esta manera, la TQM no solo mejora la calidad del servicio, sino que también fortalece la sostenibilidad y competitividad empresarial en sectores de alto riesgo.

### **4.3. Marco Conceptual**

Para el estudio del presente trabajo de investigación, es relevante unificar criterios mediante la contextualización de conceptos y términos significativos que son de vital

importancia dado que tienen relación directa con el mismo, con el fin de aclarar al lector cualquier inquietud de manera amplia y unificada disminuyendo así, interpretaciones erróneas que faciliten el proceso de lectura.

Siguiendo aportaciones hechas por Nugent et al. (2019) la cadena de suministro se define como una red interconectada que abarca el flujo y almacenamiento de materias primas, vinculando a los proveedores como actores esenciales en el cumplimiento de las operaciones comerciales. La selección estratégica de proveedores es crucial, ya que influye directamente en la reducción de costos, la calidad del servicio y la eficiencia de los procesos. En este sentido, la cadena de suministro se estructura a partir de un conjunto de actividades enfocadas en el movimiento eficiente de productos, a separar su almacenamiento, la gestión de inventarios, el transporte y la logística inversa.

Además, este sistema integra aspectos relacionados con la gestión de información y recursos financieros, los cuales, aunque no intervienen directamente en la operatividad, son fundamentales para su administración. Por ello, la cadena de suministro debe considerarse un elemento central dentro de la planificación estratégica y operativa de cualquier empresa.

La mejora continua es un enfoque estratégico guiado a la optimización de procesos, la reducción de errores y el incremento de la operatividad en las organizaciones. Su propósito principal es garantizar la evolución constante de los procedimientos internos mediante la identificación y eliminación de ineficiencias, lo cual propicia aumentar la productividad y la calidad del servicio o producto ofrecido. Este concepto se basa en la premisa de que siempre existen oportunidades de mejora, sin importar el nivel de desempeño alcanzado, en atención a lo cual requiere la implementación de metodologías y herramientas que permitan evaluar, ajustar y perfeccionar los procesos de manera sistemática. (Díaz & Salazar, 2021)

Bajo la perspectiva de Jiménez (2024), uno de los marcos más utilizados para la mejora continua es el Ciclo de Deming (PDCA) que se fundamenta en cuatro etapas:

Planificar (P), donde se identifican problemas y se establecen estrategias de mejora; Hacer (D), que implica la implementación de soluciones; Verificar (C), en la que se analizan los resultados obtenidos; y Actuar (A), que consiste en aplicar los ajustes necesarios para consolidar los avances logrados. De manera complementaria, metodologías como Six Sigma y Lean Manufacturing permiten la optimización del uso de recursos y la eliminación de desperdicios, contribuyendo a la capacidad operativa y a la sostenibilidad empresarial.

En la actualidad, la transformación digital juega un papel fundamental en la mejora continua, para este fin la incorporación de software de gestión empresarial, herramientas de automatización y análisis de datos permite monitorear en tiempo real el desempeño de los procesos, facilitando la toma de decisiones basada en evidencia. Asimismo, plataformas como Visio y Lucidchart hacen posible modelar y estandarizar procedimientos internos, garantizando un mayor control y alineación con los objetivos estratégicos de la organización (Rivero, 2017). Además, modelos de gestión como el Cuadro de Mando Integral (CMI) y el Modelo EFQM proporcionan un marco de referencia para evaluar el impacto de las estrategias implementadas, lo que da lugar a ajustes en función de los resultados obtenidos y asegurando un enfoque basado en la mejora continua.

Sumado a esto, la gestión de operaciones es un área clave en la administración que se encarga de planificar, organizar, dirigir y controlar los procesos productivos y de prestación de servicios dentro de una organización. Según Slack, Chambers y Johnston (2010), la gestión de operaciones se centra en diseñar, gestionar y mejorar los sistemas que producen bienes y servicios, optimizando recursos y asegurando eficiencia. Por su parte, Krajewski, Ritzman y Malhotra (2016) destacan que la gestión de operaciones es el proceso de transformar insumos en productos y servicios de valor agregado mediante decisiones

estratégicas y operativas. Chase, Jacobs y Aquilano (2018) mencionan que la gestión de operaciones busca equilibrar eficiencia y efectividad para mejorar la competitividad en un mercado globalizado.

En otras palabras, la gestión de operaciones se basa en la administración eficiente de los procesos internos de una organización para transformar insumos en productos o servicios que satisfagan las necesidades del cliente, asegurando la calidad y eficiencia en cada etapa del proceso productivo. Su objetivo es mejorar la eficiencia, reducir costos, garantizar la calidad y mantener la competitividad en el mercado.

Así mismo, la logística del transporte es un pilar fundamental dentro de la cadena de suministro, admitiendo el movimiento eficiente de mercancías desde el punto de origen hasta el destino final, su importancia reside en la capacidad de optimizar costos, minimizar tiempos de entrega y garantizar la seguridad de los productos en tránsito. Tomando en cuenta el artículo científico aportado por González (2016), en un entorno globalizado donde la demanda y el suministro suelen estar separados geográficamente, la gestión eficaz del transporte se convierte en un factor decisivo para la competitividad de las empresas.

De ahí que la planificación logística involucra aspectos clave como la selección de rutas, la disponibilidad de medios de transporte, la gestión de tiempos y la reducción de riesgos asociados a la movilidad de bienes.

El transporte no se reconoce solo como un elemento clave para la distribución de productos terminados, sino que también influye en la eficiencia de los procesos productivos y en la gestión de inventarios, su integración con tecnologías avanzadas ha reconocido la automatización y optimización de rutas, el monitoreo en tiempo real y la mejora en la toma de decisiones estratégicas. Tal y como señala Gonzalez, factores como los costos logísticos,

la seguridad y la sostenibilidad ambiental juegan un papel crucial en la gestión del transporte, impulsando a las empresas a adoptar soluciones innovadoras como el uso de software de gestión, la tercerización de servicios logísticos y el desarrollo de estrategias que reduzcan la huella de carbono en la movilidad de mercancías.

En tal sentido, la logística del transporte no solo se centra en la eficiencia operativa, sino también en el cumplimiento de normativas y en la mejora de la experiencia del cliente. La tendencia actual hacia servicios puerta a puerta y la reducción de tiempos de espera responde a una necesidad creciente de inmediatez en el comercio global. Por tal motivo, a medida que la tecnología sigue evolucionando, el transporte en la logística continuará transformándose, integrando herramientas como el Internet de las Cosas (IoT), la inteligencia artificial y los sistemas de trazabilidad para asegurar un flujo de mercancías más preciso y una mayor capacidad de respuesta ante imprevistos.

En igual medida, la movilidad es un factor clave en el desarrollo urbano y regional, ya que permite el flujo eficiente de personas y bienes, potenciando la actividad económica y la configuración de centralidades dentro de la ciudad. En este contexto, los nodos de concentración, como terminales de transporte, cumplen un papel estratégico para facilitar la conectividad y dinamizar los espacios urbanos. Según Kaufmann, (2006) la movilidad se puede clasificar en distintas categorías según su frecuencia y alcance. La movilidad cotidiana de alta frecuencia se refiere a los desplazamientos regulares dentro del entorno habitual de una persona, como los trayectos diarios al trabajo o estudio. Por otro lado, la movilidad residencial implica cambios de domicilio dentro del mismo espacio de frecuentación, aunque con menor frecuencia.

En un nivel de mayor alcance, los viajes de alta frecuencia y larga distancia incluyen desplazamientos recurrentes entre ciudades o regiones, mientras que la migración de baja frecuencia y larga distancia hace referencia a traslados permanentes o prolongados, generalmente asociados a cambios de residencia por razones económicas, sociales o ambientales. Estos distintos tipos de movilidad influyen en la planificación urbana y en la infraestructura de transporte, determinando la accesibilidad y el crecimiento ordenado de las ciudades.

Cabe añadir que la optimización de procesos en la gestión de operaciones enfocado al sector de alquiler de maquinaria pesada es determinante para mejorar la eficiencia, reducir costos y garantizar la disponibilidad de equipos en el momento adecuado. En este contexto, la optimización logística se convierte en un factor determinante para la rentabilidad y la competitividad, ya que favorece minimizar tiempos de inactividad, mejorar la planificación de mantenimiento y optimizar la distribución de los recursos.

Según Mejía et al. (2017), la optimización logística se basa en estrategias clave como la implementación de tecnología, la automatización de procesos, la tercerización de funciones y la gestión de riesgos. En el alquiler de maquinaria pesada, el uso de software de planificación de rutas y sistemas de seguimiento en tiempo real mejora la eficiencia del transporte y distribución de equipos. La automatización, por su parte, reduce errores en la gestión de inventarios y cede un mejor control de mantenimiento preventivo y correctivo. Asimismo, la tercerización de algunos procesos puede representar una ventaja competitiva, permitiendo a las empresas acceder a conocimientos especializados y reducir costos operativos.

Además, la gestión de riesgos ejerce un papel fundamental en la optimización de operaciones, ya que concede anticipar y mitigar problemas como retrasos en la entrega de equipos, fallas mecánicas y errores en la planificación. Dicho de otra manera, la combinación de estas estrategias facilita una operación más eficiente y rentable, asegurando que la maquinaria esté disponible en el momento y lugar adecuados, lo que fortalece la sostenibilidad y competitividad de la empresa en el mercado.

Agregando a lo anterior se encuentra un término que consiste en la dirección estratégica o también denominada planeación estratégica, este se distingue por ser un proceso sistémico que sienta la estructura para la toma de decisiones en toda la empresa y también fija las bases para medir el desempeño de la organización facilitando a las organizaciones conocerse más, facilitando a que éstas puedan conocer los peligros y oportunidades que enfrentan en el contexto que operan para este modo ajustar decisiones de valor que permita un proceso continuo, y la proyección de tareas para su futuro. En síntesis, su propósito es orientar acciones encaminadas al ordenamiento, gestión de recursos y ejecución en el tiempo de programas y proyectos dentro del marco de las políticas y principios institucionales.

El investigador David (2003) describe en su libro titulado Conceptos de administración estratégica que existen tres (3) etapas:

La formulación de la estrategia: Los asuntos relacionados con esta etapa contienen la generación de una visión y misión, la caracterización de oportunidades y amenazas externas de una institución, el establecimiento de las fortalezas y debilidades internas, la instauración de objetivos a largo plazo, nombramiento de estrategias alternativas y la selección de estrategias específicas a perseguir.

En igual medida interviene la toma de decisiones sobre los negocios en los que participará la empresa, los negocios a los que debe renunciar, la asignación de los recursos, si se deben ampliar o evolucionar las operaciones, si es conveniente apostarles a los mercados internacionales, si es mejor aliarse con otra empresa o constituir una empresa común, y los medios de impedir una toma de control desfavorable.

La implementación de la estrategia: Demanda que una empresa cree objetivos anuales, delinee políticas, estimule a los empleados y distribuya los recursos de modo tal que se ejecuten las estrategias formuladas; la implantación de la estrategia incluye el desarrollo de una cultura que afirme las estrategias, la integración de una estructura de organización efectiva, la orientación de las actividades de mercadotecnia, la elaboración de presupuestos, la creación y la utilización de sistemas de información y la unión de la compensación de los empleados con el rendimiento de la empresa.

La evaluación de la estrategia. Es la etapa conclusiva de la dirección estratégica, donde los gerentes necesitan saber cuándo ciertas estrategias no funcionan adecuadamente; y la evaluación de la estrategia es el eje fundamental para obtener esta información. Por lo cual, todas las estrategias están sujetas a modificaciones de largo plazo porque los factores externos e internos cambian con el tiempo. Tres actividades fundamentales de la evaluación de la estrategia son: 1. revisar los factores externos e internos que son la base de las estrategias actuales, 2. medir el desempeño y 3. realizar acciones correctivas.

#### **4.2. Marco Legal**

En primer lugar, se encuentra la ISO 45001:2018 . (International Organization for Standardization, 2018) norma que proporciona una estructura para lograr una mejora continua mediante alternativas desde el ámbito gerencial hasta la gestión de la labor del

trabajador, proporcionándoles bienestar y motivación lo que redundara en la productividad de las organizaciones y paralelamente, a través del Numeral 10.2, Numeral 10.2 B, Numeral 10.2 Literal B (2), Numeral 10.2 Literal C y D, F y G en los que se reconoce como la gestión de la información de la organización para la prevención de accidentes de trabajo e incidentes de trabajo, que, a través de la investigación, se encarga de proteger a los empleados en su trabajo contra los riesgos derivados de factores que perjudican la salud e integridad de los empleados

Esta normativa apoya la propuesta de estrategias de optimización y los lineamientos para la implementación del plan de mejora, contribuyendo a una cultura organizacional preventiva, segura y eficiente, en concordancia con el cuarto objetivo específico.

De otra parte, la Constitución Política de Colombia y la Ley 161 establecen disposiciones para la recuperación y el uso sostenible de la navegación, destacando la importancia de facilitar la integración modal del transporte. Esta normativa considera esencial la consolidación de una red intermodal de transporte, donde el Río Magdalena juega un papel central. En este sentido, estas normativas establecen la importancia de la integración modal del transporte, lo cual resulta fundamental para una empresa como AFAL MULTISERVICIOS SAS, que participa en actividades logísticas ligadas a proyectos de infraestructura y movilidad, por lo cual la empresa en estudio debe priorizar, a corto y mediano plazo, la coordinación con los gobiernos nacionales y departamentales para mejorar las vías terrestres complementarias que permitan optimizar la conectividad y el transporte.

Desde una perspectiva laboral, según Función Pública (2022) las organizaciones tienen la responsabilidad de garantizar condiciones seguras para sus empleados mediante la implementación de estrategias de prevención de riesgos. Esto contribuye a la construcción de ciudades más seguras y a la promoción del conocimiento colectivo. Como parte de la política estatal en esta materia, se formuló el Plan Nacional de Seguridad Vial (PNSV) 2022 – 2031 el cual fue aprobado por el Decreto 1430 del 2022, bajo la dirección del Ministerio de Transporte Este plan busca reducir en un 50% las víctimas de siniestros viales a través de ocho frentes estratégicos: control de velocidades seguras, adopción de estándares internacionales en vehículos, mejora de la infraestructura vial, fomento del comportamiento responsable en las vías, cumplimiento de normas de tránsito, atención integral a víctimas, fortalecimiento de la gobernanza y gestión del conocimiento para desarrollar estrategias innovadoras y sostenibles.

Por lo cual, desde el punto de vista operativo y de seguridad, el Decreto y Código anteriormente mencionados inciden directamente en la caracterización de los procesos de alquiler de maquinaria, ya que regulan aspectos fundamentales como los requisitos de operación, permisos, señalización y circulación de maquinaria pesada

Además, la Resolución 40595 de 2022 emitida por el Ministerio de Transporte de Colombia (Avance Jurídico Casa Editorial, 2022) establece la metodología actualizada para el diseño, implementación y verificación de los Planes Estratégicos de Seguridad Vial (PESV). Esta normativa busca fortalecer la seguridad vial en el país, alineándose con los estándares internacionales y promoviendo la reducción de accidentes de tránsito. Con relación al impacto que posee en esta investigación, esta resolución respalda la implementación de herramientas de mejora en la empresa, orientadas al análisis de

siniestralidad y la prevención de riesgos operativos, alineándose con el diseño de estrategias dentro del plan de mejoramiento que se propone.

La resolución se enfoca en la gestión integral de riesgos viales, la identificación de peligros, el análisis de datos de siniestralidad, y la adopción de medidas preventivas para proteger la vida de conductores, pasajeros y peatones. Al mismo tiempo, establece lineamientos para que las empresas de transporte y aquellas con flotas vehiculares implementen estrategias efectivas para minimizar incidentes viales y garantizar la seguridad de sus empleados y terceros involucrados.

En cuanto a la regulación del transporte terrestre, el Decreto 173 de 2001 (Alcaldía de Bogotá, 2001) establece las condiciones para el funcionamiento de las empresas de transporte público terrestre automotor de carga, definiendo habilitaciones, restricciones y criterios rectores que deben cumplirse de acuerdo con la legislación nacional e internacional vigente. Este decreto tiene una relación directa con la caracterización de procesos, ya que establece criterios que deben estar presentes en los diagramas de flujo y mapeos de actividades, asegurando que la operación del servicio esté en conformidad con la normativa de transporte nacional.

Por otro lado, el Decreto 1910 de 1996 (Ministerio de Transporte, 1996) el cual fue modificado por el Decreto 636 de 1998, dispone que las empresas transportadoras están obligadas a notificar con antelación y de manera detallada al destinatario sobre el estado y llegada de las mercancías, fortaleciendo así la confianza de los clientes y garantizando la calidad del servicio. A este respecto, este decreto fortalece el control de calidad en el servicio al exigir una trazabilidad detallada en la entrega y notificación del estado de las

mercancías, lo que permite establecer indicadores de cumplimiento y eficiencia en la gestión operativa.

Igualmente, la Ley 769 de 2002 promulga el Código Nacional de Tránsito Terrestre, el cual rige en todo el territorio colombiano y regula el comportamiento de los distintos actores viales, incluidos conductores, peatones, pasajeros, motociclistas y agentes de tránsito (Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá, 2024). Esta normativa también establece los procedimientos que deben seguir las autoridades de tránsito para garantizar la seguridad y el cumplimiento de las normas en las vías públicas y privadas donde circulen vehículos, regulando el tránsito de maquinaria pesada mediante parámetros técnicos que obligan a una planificación adecuada de rutas, señalización, permisos y cumplimiento de límites de peso y dimensiones, promoviendo así el cumplimiento normativo, la reducción de accidentes y la eficiencia operativa.

La Ley 769 de 2002 conocida como el Código Nacional de Tránsito Terrestre establece las normas generales para la movilidad en Colombia, abarcando la regulación del transporte de maquinaria pesada utilizada en construcción y otras actividades industriales. Dentro de sus disposiciones, el Artículo 33 indica que el Ministerio de Transporte (2002) es el encargado de definir los permisos y requisitos necesarios para el traslado de cargas indivisibles, extrapesadas y extradimensionadas, lo que incluye equipos como retroexcavadoras, grúas y bulldozers. Esta regulación busca garantizar la seguridad vial y la preservación de la infraestructura, estableciendo condiciones como límites de peso, dimensiones permitidas y restricciones de circulación en ciertas rutas y horarios.

Conjuntamente, la normativa exige que el transporte de este tipo de maquinaria cumpla con estándares de seguridad, señalización adecuada y, en algunos casos, el uso de

vehículos acompañantes para minimizar riesgos. Así, la ley no solo facilita el tránsito seguro de maquinaria amarilla, sino que también optimiza su integración a la movilidad nacional, asegurando que las empresas operen dentro de un marco legal que prevenga accidentes y daños en las vías.

## **5. Metodología**

### **5.1. Tipo de Investigación**

El alcance de la investigación se sitúa en el nivel de profundidad del conocimiento descriptivo, ya que se orienta a detallar y caracterizar de manera precisa los elementos que conforman el fenómeno de estudio. Según González (2009) este método tiene como objetivo describir las características, factores y procedimientos presentes en fenómenos y hechos que ocurren en forma natural, sin explicar las relaciones que se identifiquen.

### **5.2. El Enfoque de la Investigación**

El enfoque de investigación adoptado en el presente proyecto se ejecutará bajo un enfoque mixto, ya que de acuerdo con Sampieri (2014) combina métodos cuantitativos y cualitativos de manera sistemática. Este enfoque permite integrar y analizar ambos tipos de datos para generar inferencias robustas y una comprensión más profunda del fenómeno estudiado. En otras palabras, implica una reflexión cualitativa basada en resultados cuantitativos, donde el análisis cuantitativo recolecta, explica y proyecta el análisis estadístico de la problemática logística y operativa que enfrenta AFAL MULTISERVICIOS SAS en el uso de grúas telescópicas y maquinaria amarilla para el transporte terrestre, mediante una encuesta cerrada. Para ello, fue indispensable contar con un permiso formal de la empresa, con el fin de solicitar su colaboración en la validación del

contenido y asegurar la confiabilidad de los datos obtenidos (Ver Apéndice 1). El análisis cualitativo, por su parte, estudia las variables internas que influyen en estas dinámicas, con el objetivo de formular estrategias de optimización en eficiencia, trazabilidad y planificación

### **5.3. Técnica e Instrumento de Recolección de Información**

#### **Técnica de Recolección**

La técnica principal empleada para la recolección de datos primarios fue la encuesta, alineada con el componente cuantitativo del enfoque mixto. Este método permitió recopilar datos estructurados y estandarizados de la población de estudio, facilitando su posterior análisis estadístico para caracterizar de manera precisa los procesos operativos y logísticos del servicio de alquiler de maquinaria pesada.

#### **Instrumento de Recolección**

El instrumento diseñado y aplicado para implementar la técnica de la encuesta fue un cuestionario estructurado y autoadministrado (ver Apéndice 2). Este instrumento fue elaborado con base en los objetivos específicos de la investigación y se organizó en seis secciones temáticas:

1. **Información General:** Diseñada para caracterizar a la población encuestada según su cargo, tiempo de vinculación y percepción general de la gestión.
2. **Gestión de Operaciones:** Orientada a evaluar la eficiencia de procesos clave como la entrega y devolución de maquinaria, el control de inventario, los protocolos de mantenimiento (preventivo y correctivo) y los tiempos de respuesta operativa.

3. **Satisfacción con el Servicio:** Destinada a medir la percepción interna sobre la calidad del servicio ofrecido.
4. **Interés en Mejoras Tecnológicas:** Diseñada para recoger información sobre la capacitación del personal y la disposición hacia la incorporación de nuevas tecnologías.
5. **Estrategias de Mejora Operativa:** Enfocada en identificar las áreas prioritarias para la optimización, según la perspectiva de los colaboradores.
6. **Competencia y Mercado:** Creada para entender la percepción del entorno competitivo y la propuesta de valor de la empresa.

El cuestionario se aplicó garantizando la confidencialidad y el consentimiento informado de los participantes, en línea con los principios éticos de la investigación, así mismo se implementó predominantemente preguntas de opción múltiple y escalas Likert, lo que permitió la cuantificación y el análisis comparativo de los datos.

### **5.3. Población**

La población objeto de estudio en esta investigación está conformada por 13 colaboradores del personal operativo y 8 trabajadores del área administrativo y de supervisión de la empresa Afal Multiservicios SAS, ubicada en la ciudad de Barrancabermeja. En este contexto, el estudio se enfoca en este grupo con el objetivo de comprender los procesos vinculados a la gestión de operaciones en el servicio de alquiler de grúas telescópicas, buscando identificar áreas clave de mejora que contribuyan al fortalecimiento del desempeño operativo de la empresa.

### **5.4. Muestra Poblacional**

La muestra que hace parte del interés investigativo de este trabajo corresponde al área operativa de Afal Multiservicios SAS, compuesta por operadores de grúa y aparejadores que desempeñan funciones directas en la prestación del servicio de alquiler de maquinaria pesada (grúas telescópicas) y además por el personal administrativo caracterizado por el coordinador de operaciones, coordinador Hseq, contadoras públicas y auxiliares administrativo. Esta delimitación responde a que dichas funciones operativas y la gestión administrativa son el núcleo del proceso que se busca analizar y optimizar mediante el plan de mejoramiento. coordinador de operaciones, coordinador Hseq,

### **5.5. Tipo de muestreo**

En primer lugar, es importante señalar que este estudio se ha optado por un muestreo no probabilístico por conveniencia el cual se caracteriza por seleccionar a los individuos en función de su accesibilidad y disponibilidad, en lugar de aplicar criterios de aleatoriedad. En este sentido, dicha elección responde a la necesidad de obtener información directa, precisa y contextualizada del área operativa y administrativa de Afal Multiservicios SAS conformada por 13 colaboradores del personal operativo y 8 trabajadores del área administrativo, ubicada en Barrancabermeja. En consecuencia, esta estrategia de muestreo resulta adecuada, ya que permite una recolección eficiente de datos en términos de tiempo, recursos y condiciones reales del entorno laboral.

Así pues, tal y como manifiesta Parra (2017) este método consiste en seleccionar a los elementos que son convenientes para la investigación para la muestra, dicha conveniencia se produce ya que el investigador se le resulta más sencillo de examinar a los

sujetos ya sea por proximidad geográfica. Se caracteriza por el esfuerzo de obtener muestras que sean representativas mediante la inclusión en la muestra de grupos típicos.

Teniendo esto en cuenta, los criterios de inclusión establecidos en este trabajo de investigación son:

#### **5.6. Criterios de Inclusión**

- Previo conocimiento del investigador respecto a los procesos de Afal Multiservicios SAS
- Disponibilidad del personal para participar en la recolección de datos
- Accesibilidad de los participantes durante el periodo de desarrollo del estudio.
- Personal con una antigüedad mínima de seis meses en Afal Multiservicios SAS.
- Interés de la organización por fortalecer la gestión de operaciones mediante la identificación y aplicación de estrategias que permitan optimizar los procesos técnicos y logísticos asociados al servicio de alquiler de grúas telescópicas.

#### **5.7. Criterios de Exclusión:**

- Personal recién vinculado (menos de seis meses de antigüedad).
- Colaboradores que no estén directamente relacionados con los procesos de alquiler de maquinaria pesada.
- Colaboradores que no dispongan con conocimiento operativo de los procesos de alquiler de maquinaria pesada.
- Colaboradores que se encuentren en licencia prolongada o con funciones administrativas temporales, ya que su ausencia o cambio de rol podría limitar la calidad o actualidad de su aporte.

- Personas que no deseen participar de manera voluntaria en el estudio.

## **6. Desarrollo de los objetivos**

### **6.1. Caracterizar los procesos operativos de la empresa AFAL MULTISERVICIOS SAS.**

Para obtener una visión integral de la situación actual de AFAL MULTISERVICIOS SAS y sus procesos operativos de alquiler de maquinaria pesada, se ha llevado a cabo una revisión documental de manuales internos, registros de alquileres y reportes de mantenimiento, lo que permitió identificar las etapas críticas del flujo de trabajo, desde la solicitud del cliente hasta la devolución del equipo.

#### **Información General**

AFAL MULTISERVICIOS SAS es una empresa con sede principal en Barrancabermeja, Santander, Colombia, fundada el 16 de marzo de 2011. Su actividad principal se centra en alquiler y arrendamiento de maquinaria y equipo comercial e industrial, incluyendo específicamente grúas telescópicas y maquinaria amarilla para alquiler, a su vez transporta la maquinaria hasta el destino requerido ofreciendo servicios añadidos como demolición o nivelación de tierras.

Además, opera en el autotransporte de carga general y como arrendadora de bienes inmuebles, lo que le permite satisfacer una vasta demanda y atender propósitos particulares de sus clientes, incluyendo servicios como cargas, excavaciones, trabajos de construcción y transporte de carga pesada. Los servicios específicos detallados abarcan desde excavadoras, cargadores frontales y tractores oruga, hasta mezcladoras de concreto, volquetes,

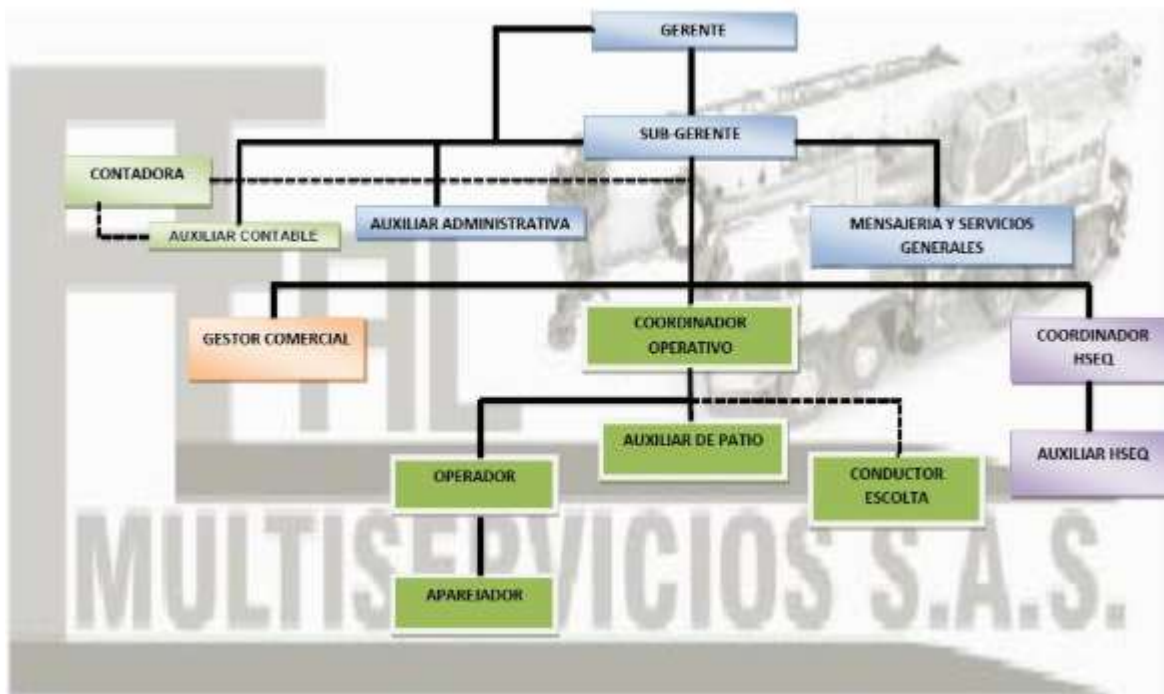
motoniveladoras, compactadoras, rodillos y martillos demoledores, siendo las excavadoras, cargadores frontales y tractores oruga los de mayor influencia y valor.

**Organigrama**

Internamente, AFAL MULTISERVICIOS SAS se organiza bajo una estructura de tipo jerárquico la cual incluye una Gerencia General y una Sub-Gerencia. Se observan áreas administrativas como Contaduría y Auxiliar Administrativa, así como áreas operativas y de soporte clave como Logística (implicada en la gestión operativa), un departamento de Mantenimiento (a través del Coordinador Operativo y su equipo), Comercial (Gestor Comercial), y Mensajería y Servicios Generales. Además, se destaca una coordinación específica de HSEQ (Salud, Seguridad, Medio Ambiente y Calidad

**Figura 1**

*Organigrama.*



**Nota.** Organización jerárquica AFAL Multiservicios S.A.S

## **Misión**

La misión de la empresa se delimita a impulsar el progreso y la excelencia en la industria petrolera y de construcción en Colombia. A través de flota de camiones grúas de vanguardia, no simplemente mueven cargas, elevan sueños. Su misión es ser el pilar de confianza que sostiene el crecimiento de sus clientes, superando desafíos con determinación y brindando soluciones que van más allá de la capacidad de carga, llegando al corazón de cada proyecto. (Gruas Afal, 2024)

## **Visión**

Su visión apunta a imaginar un horizonte donde AFAL MULTISERVICIOS se destaque como la fuerza motriz que impulsa el desarrollo sostenible en la industria, siendo reconocidos no solo por la capacidad de sus grúas, sino por la grandeza de su contribución a la sociedad y al medio ambiente. Inspirando a través de la innovación continua, siendo líderes en eficiencia y sostenibilidad. AFAL MULTISERVICIOS visualiza un futuro donde cada elevación que realizamos contribuye a la construcción de un mañana más fuerte y próspero. (Gruas Afal, 2024)

## **Mercado**

AFAL MULTISERVICIOS SAS se dedica a proveer servicios de alquiler de maquinaria, y al transporte de carga seca. Sus operaciones abarcan niveles locales, departamentales y nacionales. La empresa ha realizado múltiples operaciones en los departamentos de Santander, Antioquia y Cesar. Igualmente atiende mayoritariamente el mercado departamental en Colombia, con un porcentaje menor de cobertura fuera de esta

área, y cuenta con planes de expansión apreciables. Su modelo de negocio se basa en brindar atención según los requerimientos particulares de cada cliente por ello, apuesta por el mejoramiento y adiestramiento continuo de sus operaciones para la atención al público, buscando la eficiencia en sus procesos, la satisfacción del cliente y el beneficio económico.

### **Servicios que brinda la empresa**

AFAL MULTISERVICIOS SAS, operando bajo la marca Grúas AFAL, se posiciona como un proveedor integral de soluciones para los sectores de construcción, petrolero y de infraestructura en Colombia, estructura su oferta de servicios en tres ejes principales, cada uno diseñado para cubrir demandas específicas del mercado con estándares de calidad y seguridad.

### **Alquiler de Maquinaria Pesada**

Este segmento constituye uno de los pilares fundamentales de la empresa, enfocado en proporcionar equipos especializados para proyectos de mediana y gran escala, contando con una flota diversa que incluye desde excavadoras hidráulicas para movimientos de tierra hasta cargadores frontales para manipulación de materiales, motoniveladoras para preparación de terrenos y compactadoras para proyectos viales, complementándose con volquetes para transporte de materiales y martillos hidráulicos para demoliciones controladas, todo ello respaldado por tecnología moderna y un riguroso programa de mantenimiento preventivo que asegura la disponibilidad y óptimo rendimiento de los equipos.

### **Alquiler de grúas telescópicas**

Abarca capacidades desde 30 hasta 120 toneladas, adaptándose a diversos requerimientos industriales mediante grúas montadas sobre camión para operaciones de montaje y manejo de cargas pesadas, así como configuraciones especializadas para trabajo en alturas que facilitan la construcción de estructuras verticales, sumado a un servicio de transporte especializado con trailers equipados que garantizan la integridad de la maquinaria durante su traslado, destacándose en el mercado por su personal certificado y la inclusión de seguros de responsabilidad civil en todos sus contratos, lo que proporciona mayor seguridad y confianza a los clientes.

### **Servicios Complementarios**

Para agregar valor a su propuesta central, la empresa ha desarrollado un conjunto de servicios auxiliares que potencian su competitividad. La asesoría técnica personalizada permite evaluar necesidades específicas y diseñar soluciones logísticas a medida. En el ámbito de la seguridad industrial, ofrecen manejo de cargas peligrosas en estricto cumplimiento de normativas nacionales. Los servicios de demolición, ejecutados por personal especializado con equipos de alta precisión, completan esta gama de soluciones integradas.

**Tabla 2**

*Información de los servicios ofertados*

| <b>Servicios Ofertados</b>     | <b>Frecuencia (N° contrataciones/año)</b> | <b>Porcentaje (%)</b> | <b>Porcentaje Acumulado (%)</b> |
|--------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------|
| Alquiler de Grúas Telescópicas | 120                                       | 40%                   | 40%                             |

---

|                                  |    |     |      |
|----------------------------------|----|-----|------|
| Alquiler de Excavadoras          | 75 | 25% | 65%  |
| Alquiler de Cargadores Frontales | 45 | 15% | 80%  |
| Transporte de Maquinaria         | 30 | 10% | 90%  |
| Servicios de Demolición          | 15 | 5%  | 95%  |
| Arrendamiento de Inmuebles       | 15 | 5%  | 100% |

---

La operación se sustenta en tres servicios clave: grúas telescópicas (40% de contrataciones), excavadoras (25%) y cargadores frontales (15%). Juntos representan el 80% de la actividad anual, siendo esenciales para proyectos de construcción e infraestructura a gran escala. Su constante demanda los convierte en el núcleo del modelo de negocio. El 20% restante corresponde a transporte de maquinaria (10%) y servicios de demolición e inmuebles (5% cada uno). Estos complementan la oferta principal atendiendo necesidades específicas: volquetes para transporte de materiales, motoniveladoras para preparación de terrenos y martillos demoledores para trabajos de precisión. Aunque su participación es menor, permiten crear paquetes integrados que potencian la competitividad en licitaciones y proyectos especializados.

### **Descripción del Proceso de Servicio Actual de AFAL MULTISERVICIOS S.A.S.**

El proceso inicia cuando los clientes solicitan el servicio a través de los canales establecidos, momento en el cual el equipo comercial verifica la disponibilidad de los equipos y genera una cotización personalizada que incluye todos los términos y

condiciones. Paralelamente, el área administrativa revisa los requisitos contractuales y la solvencia del cliente para garantizar que cumple con los criterios establecidos por la empresa.

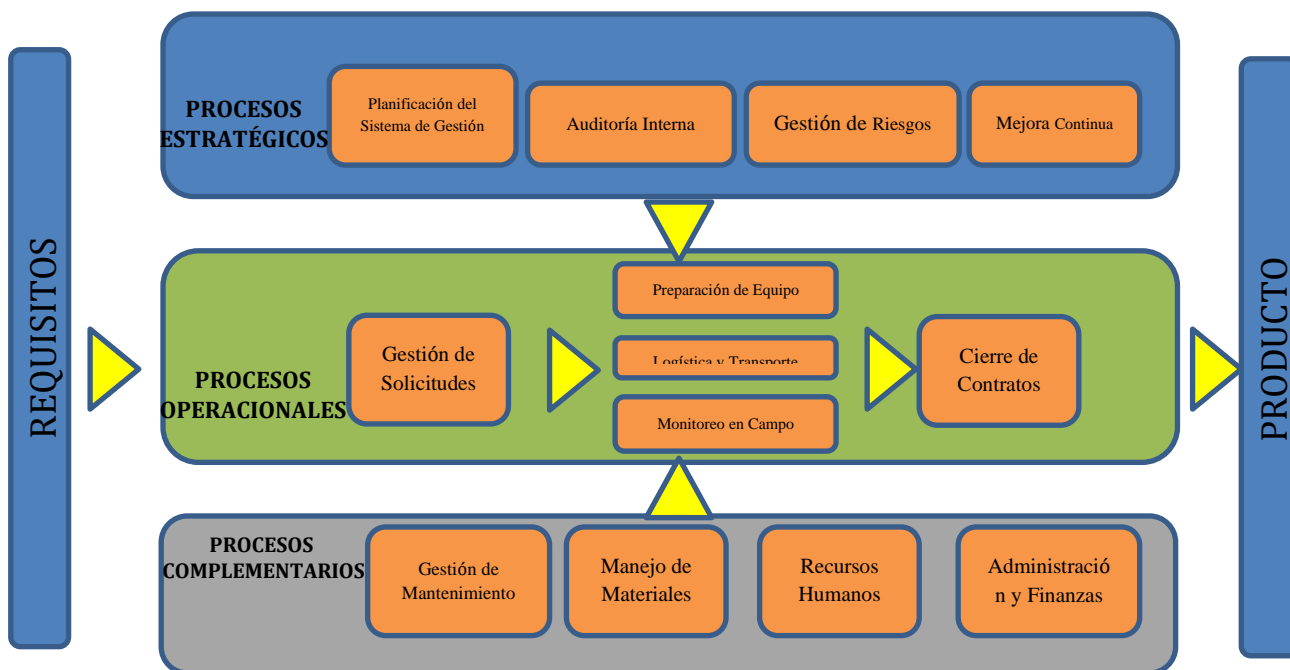
Una vez confirmada la solicitud, se activa el protocolo de preparación, donde el personal operativo realiza una inspección técnica completa del equipo solicitado para asegurar su óptimo funcionamiento, mientras el equipo de logística coordina los detalles de transporte, asignando operadores calificados y planificando las rutas más eficientes según la ubicación del proyecto. Durante la entrega, se ejecuta un procedimiento estandarizado que involucra la firma de documentos, una demostración básica del equipo y la verificación conjunta de su estado inicial. A lo largo del período de alquiler, se mantiene un monitoreo constante mediante sistemas de geolocalización para los equipos que cuentan con esta tecnología, complementado con un soporte técnico disponible para atender cualquier eventualidad reportada por el cliente. Adicionalmente, se programan visitas de mantenimiento preventivo en casos de arriendos prolongados, con el fin de minimizar riesgos operativos y asegurar la continuidad del servicio.

Finalizado el contrato, se procede con la recuperación del equipo, donde se realiza una evaluación técnica detallada para comparar su estado con el registro inicial y determinar posibles daños o desgastes. Este paso es crucial para aplicar las garantías correspondientes y ajustar los cargos finales. Posteriormente, el área administrativa emite la factura definitiva y actualiza los registros internos, cerrando el ciclo con una encuesta de satisfacción que permite medir la experiencia del cliente e identificar oportunidades de mejora.

En todo este flujo, el departamento de HSEQ vela por el cumplimiento de los protocolos de seguridad y medio ambiente, asegurando que cada etapa cumpla con los estándares de calidad establecidos. Cabe destacar que, aunque el proceso es robusto, existen oportunidades para optimizar la coordinación entre áreas, particularmente en la transición entre la cotización y la preparación de equipos, donde se han detectado demoras ocasionales que afectan los tiempos de respuesta. La implementación de herramientas digitales para agilizar la comunicación interna y el seguimiento en tiempo real de los equipos podría resolver estos cuellos de botella, elevando aún más la eficiencia del servicio.

## Mapa de Procesos

**Figura 2** Mapa de procesos



El mapa de procesos que se presenta a continuación refleja la estructura operativa de AFAL MULTISERVICIOS SAS, organizada jerárquicamente en tres categorías principales que rigen el funcionamiento integral de la organización. En la sección superior

se ubican los procesos estratégicos, donde destacan actividades como la planificación del sistema de gestión y la auditoría interna, las cuales establecen los lineamientos corporativos y mecanismos de control. Estos componentes definen el rumbo del negocio y aseguran el cumplimiento de los estándares de calidad.

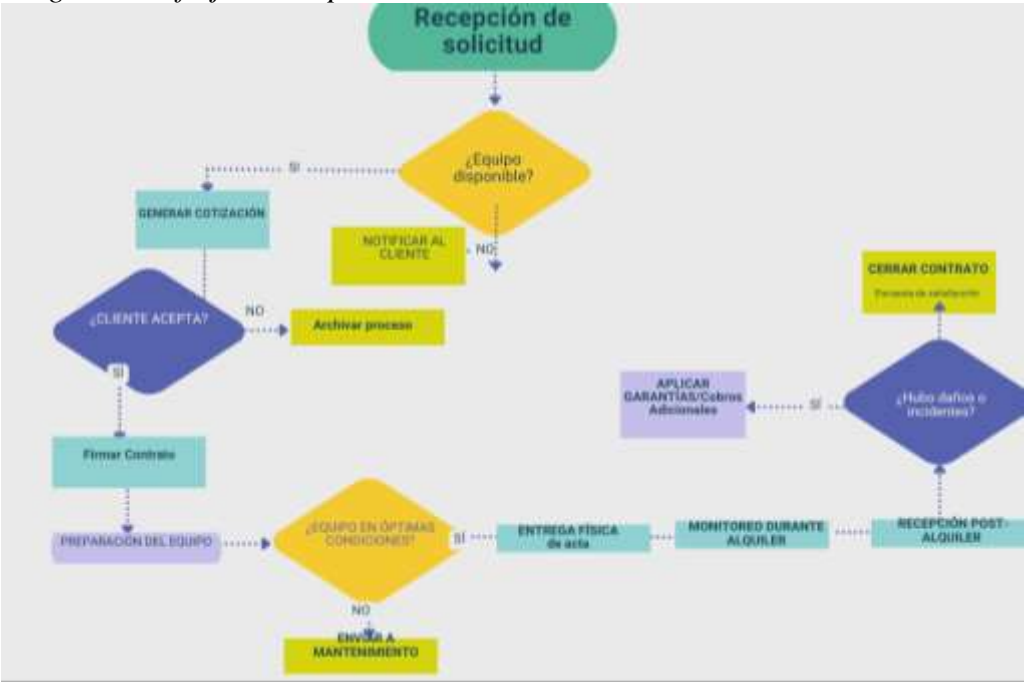
La parte central del mapa concentra los procesos operacionales que constituyen el núcleo del servicio de alquiler de maquinaria. Aquí se detallan las etapas clave que van desde la gestión inicial de solicitudes por parte del área comercial hasta el cierre formal de contratos, pasando por la logística de transporte y el monitoreo en campo de los equipos. Cada uno de estos eslabones ha sido diseñado para garantizar una ejecución fluida de las operaciones diarias que generan valor directo a los clientes. Complementando esta estructura, en la base del mapa se encuentran los procesos de soporte que incluyen la gestión de mantenimiento preventivo y correctivo de la flota, el manejo eficiente de materiales e insumos, así como la administración de recursos humanos y financieros. Estos elementos, aunque no interactúan directamente con el cliente, resultan fundamentales para mantener la capacidad operativa y la sostenibilidad del negocio. Finalmente, cabe destacar que este modelo ha sido validado mediante un ejercicio de verificación cruzada con los responsables de cada departamento, asegurando que refleje fielmente los procedimientos actuales de la organización

### **Flujograma del proceso de servicio actual**

A continuación, se detalla el flujograma del proceso de servicio que la empresa lleva a cabo para ofrecer sus servicios.

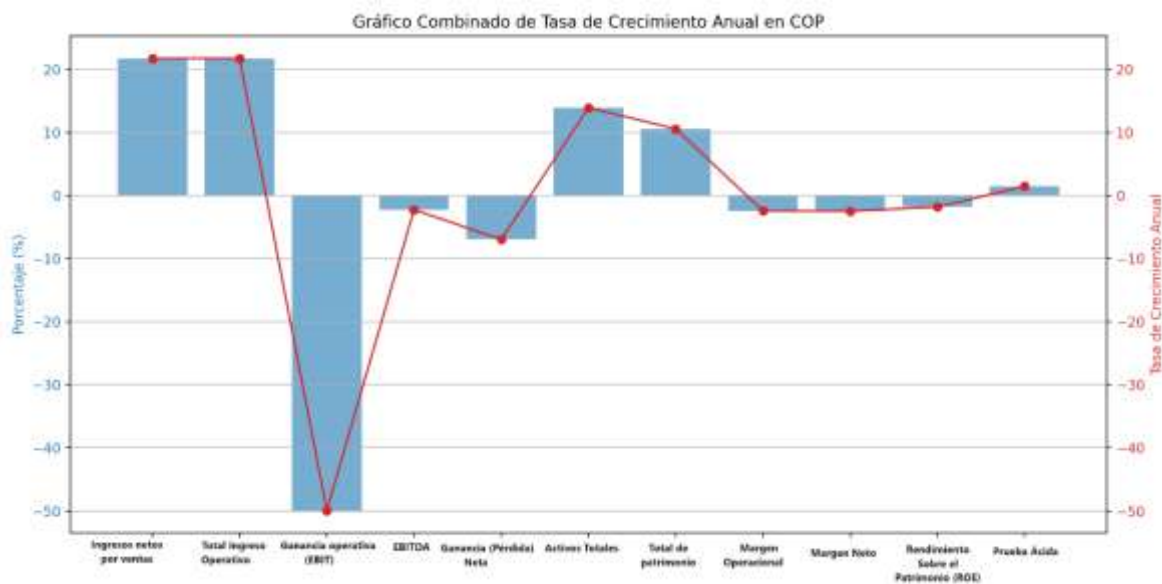
Figura 3

Diagrama de flujo de los procesos



**Análisis de la Problemática**

Financieramente, AFAL MULTISERVICIOS SAS registró un incremento del 21,75% en sus ingresos netos por ventas, lo que puede atribuirse a una mayor demanda de sus servicios en el sector industrial, así como a una posible optimización en su estrategia de comercialización y gestión de clientes. Así mismo, en 2023, reportó un aumento del 21.75% en sus ingresos netos por ventas, con respecto a su Activo Total registró un crecimiento del 13.91% en el mismo año. Sin embargo, el margen neto de la empresa experimentó una caída del 2.46% en 2023.(EMIS, 2023)

**Figura 4***Tasa de crecimiento anual en COP*

Fuente: Elaboración propia tomando en cuenta hallazgos de [https://www.emis.com/php/company-profile/CO/Afal\\_Multiservicios\\_SAS\\_es\\_4873714.html](https://www.emis.com/php/company-profile/CO/Afal_Multiservicios_SAS_es_4873714.html)

Los datos revelan una situación financiera dual, mientras los ingresos muestran un crecimiento significativo (21.75% en ventas netas e ingresos operativos), la rentabilidad presenta un deterioro preocupante. Este contraste sugiere que la empresa está aumentando su volumen de negocio, pero enfrenta desafíos en la gestión de costos y estructura operativa.

**Indicadores Positivos (▲)**

**Ingresos Netos por Ventas (+21.75%):** Demuestra capacidad para incrementar su participación de mercado.

**Activos Totales (+13.91%):** Indica expansión de la capacidad productiva e inversiones.

Prueba Ácida (+1.46%): Refleja mejora en liquidez inmediata (capacidad de cubrir obligaciones a corto plazo).

Indicadores Críticos (▼)

EBIT (-49.92%) y EBITDA (-2.24%): La utilidad operativa se contrae drásticamente, señalando:

Aumento desproporcionado en costos operativos (mantenimiento, logística).

Posible presión en precios de alquiler o subutilización de flota.

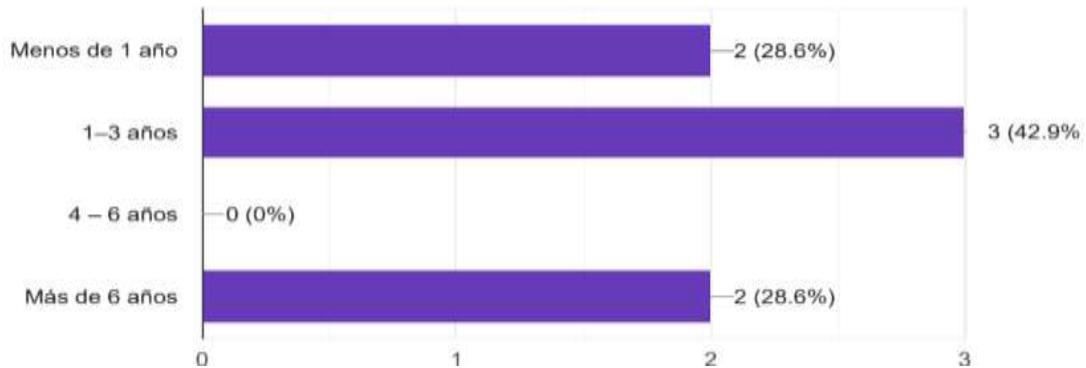
Margen Neto (-2.46%): Cada peso de venta genera pérdidas, afectado por:

Altos costos financieros.

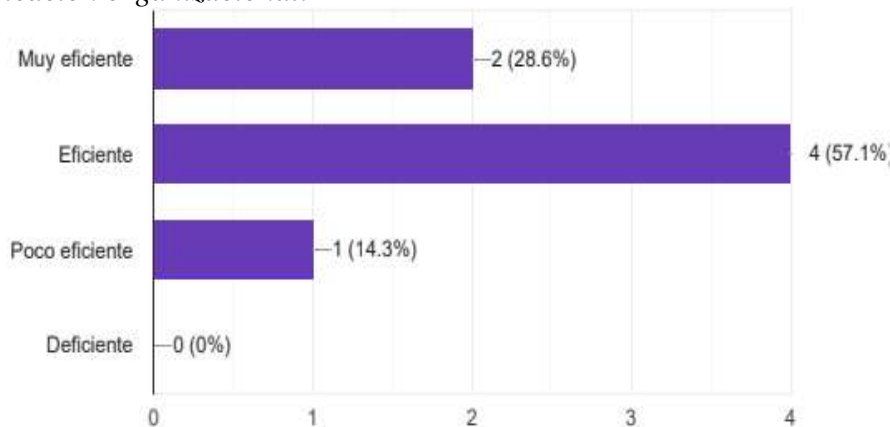
Ineficiencias en gastos administrativos

## **6.2. Identificar las oportunidades de mejora obtenidas en el resultado de la caracterización**

Teniendo en cuenta la aplicación del instrumento de medición mencionado en el diseño metodológico (Ver Apéndice B) y la aplicación de esta se presentan los resultados que permitirán definir acciones y actividades claves para la mejora de los procesos de logística de la empresa Multiservicios AFAL S.A.S. A continuación, se muestran los resultados.

**Figura 5***Tiempo de vinculación laboral*

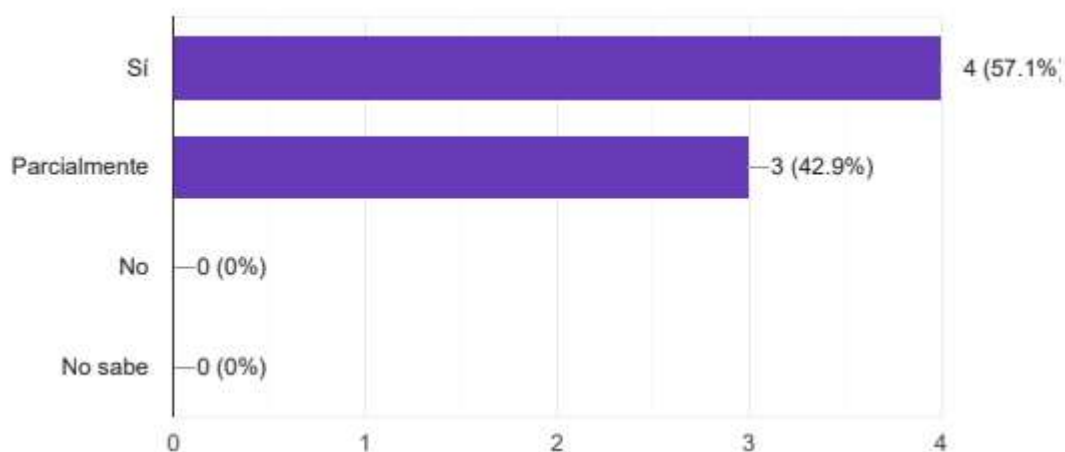
En primer lugar, al examinar el tiempo laborando en la empresa, la distribución del personal muestra que aquellos trabajadores con "Menos de 1 año" y "Más de 6 años" representan cada uno el 28.6% de la población encuestada, sin embargo, el grupo más numeroso, comprendiendo el 42.9%, es el de empleados con una antigüedad entre "1-3 años", lo cual permite argumentar que esta composición sugiere que AFAL MULTISERVICIOS S.A.S cuenta tanto con personal de reciente incorporación como con una parte importante de su fuerza laboral que ha permanecido durante varios años, lo que potencialmente puede ofrecer una mezcla de nuevas perspectivas y experiencia consolidada.

**Figura 6***Calificación organizacional.*

Con relación a la evaluación del sistema actual de administración de carga (SAC), la percepción general es positiva, dado que específicamente el 57.1%, califica el SAC como "Eficiente", a pesar de ello, un 14.3% lo describe como "Poco eficiente", lo cual, aunque minoritario, señala un área potencial de mejora para optimizar aún más los procesos y asegurar una eficiencia uniforme para todos los implicados.

### Figura 7

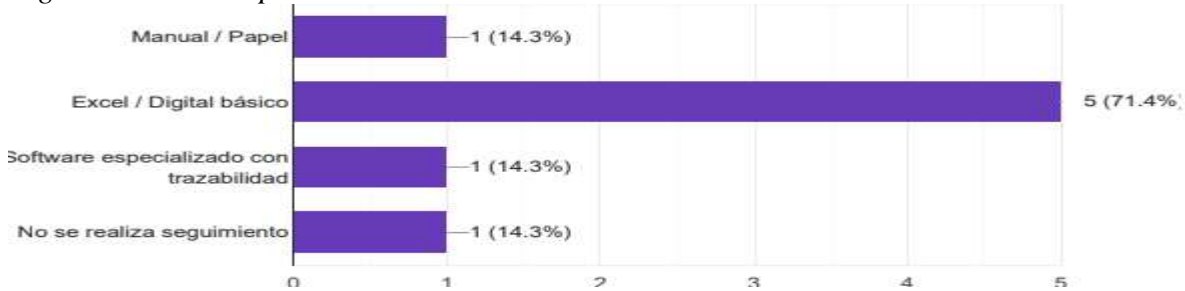
*Plan de asignación de maquinaria*



Teniendo en cuenta la planificación y gestión de recursos, la existencia de un plan de asignación de maquinaria y personal basado en la demanda del servicio arrojó que el 57.1%, afirma que "Sí" existe tal plan, asimismo, un 42.9% indica que el plan existe "Parcialmente", así pues, estas dos categorías sugieren que AFAL MULTISERVICIOS SAS dispone de un marco para la asignación de recursos, un aspecto crucial para la adaptabilidad operativa y la respuesta ágil a las necesidades del servicio.

**Figura 8**

*Seguimiento a las operaciones*



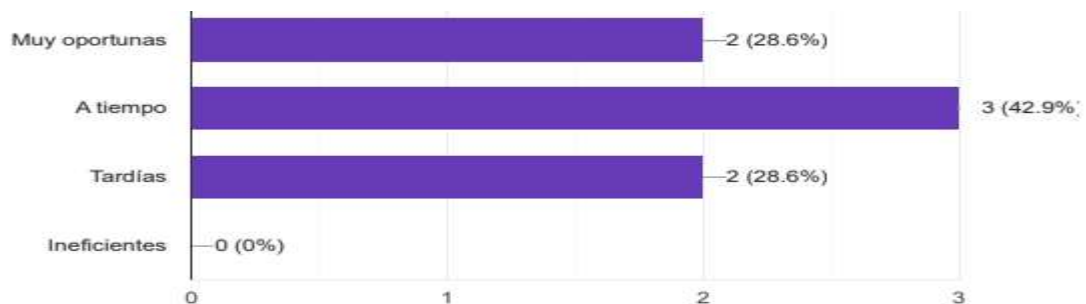
En lo que respecta a las metodologías de seguimiento en las operaciones, se evidencia que el 71.4% de los encuestados reporta que el seguimiento se lleva a cabo principalmente mediante "Excel / Digital básico", este método, aunque funcional hasta cierto punto, contrasta con un 14.3% que aún utiliza el seguimiento "Manual / Papel", y un porcentaje similar del 14.3% que emplea "Software especializado con trazabilidad".

Por lo cual, la preponderancia de métodos básicos como Excel, si bien permite cierto control, podría limitar significativamente la capacidad de análisis profundo y la eficiencia en la recolección de datos en comparación con soluciones más avanzadas que ofrecen mayor automatización y precisión.

Además, un dato preocupante es la existencia de un 14.3% que indica que "No se realiza seguimiento", lo cual es un punto crítico que demanda atención inmediata para asegurar la visibilidad y el control en todas las operaciones

**Figura 9**

*Decisiones operativas*



Al evaluar la agilidad empresarial, la percepción sobre la oportunidad de las decisiones operativas ante eventualidades o cambios revela una heterogeneidad en las opiniones, primeramente, un 42.9% de los encuestados considera que las decisiones se toman "A tiempo", sin embargo, la balanza se equilibra al evidenciar que tanto las decisiones consideradas "Muy oportunas" como las catalogadas como "Tardías" representan cada una el 28.6% de las respuestas.

Esta distribución equitativa entre la agilidad óptima, la puntualidad y el retraso en las decisiones destaca una inconsistencia en la capacidad de respuesta de la empresa, lo que podría afectar su adaptabilidad frente a situaciones imprevistas.

### Figura 10

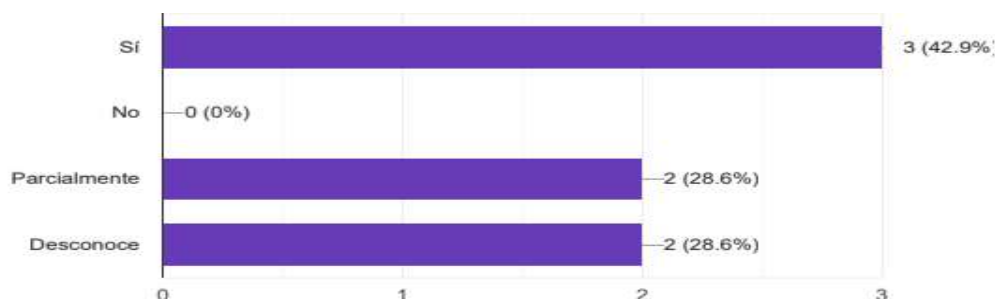
*Uso de indicadores de desempeño (KPI'S)*



En lo concerniente a la gestión por resultados, el uso de indicadores de desempeño (KPIs) para evaluar procesos logísticos ostenta una notoria falta de claridad generalizada entre el personal dado que un 57.1% de los encuestados simplemente "No sabe" si la empresa utiliza KPIs, siendo el desconocimiento un dato preocupante, puesto que la ausencia de información acerca de la aplicación de estas métricas clave limita la capacidad de los empleados para comprender su rol y contribuir activamente a la mejora de los procesos logísticos

**Figura 11**

*Plan estructurado de mejora*

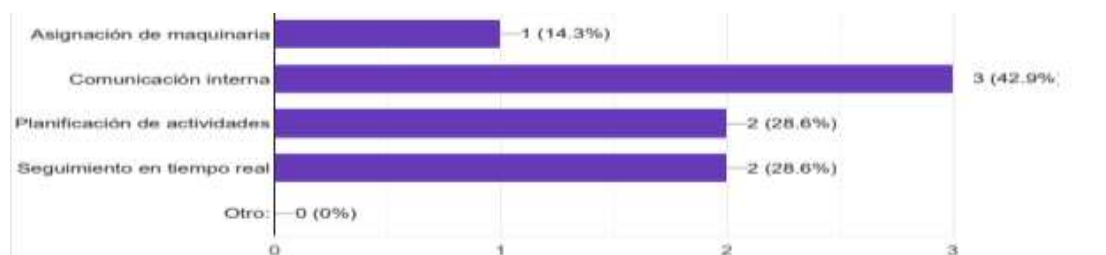


Al indagar si se cuenta con un plan estructurado de mejora continua o innovación en el área operativa, las respuestas plasman que el 42.9% de los encuestados indica que "Sí" existe tal plan, no obstante, un 28.6% percibe que existe "Parcialmente", y otro 28.6% directamente "Desconoce" su existencia.

Por lo tanto, la combinación de estas dos últimas opciones de respuesta mencionadas sugiere que, si bien puede haber iniciativas de mejora en curso, estas no se encuentran universalmente implementadas o, lo que es igualmente importante, no están siendo comunicadas de manera óptima a todo el personal

**Figura 12**

*Cuellos de botella*

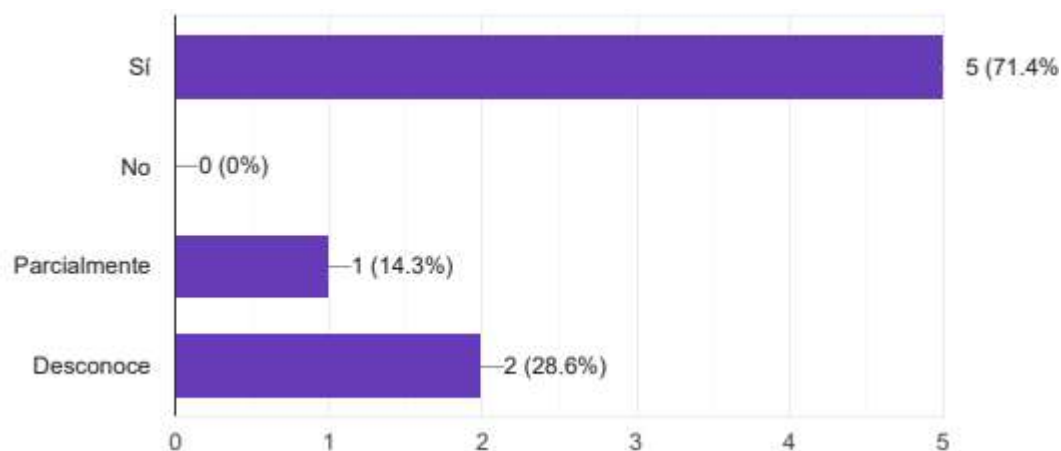


Con base a las barreras operativas, al identificar los principales cuellos de botella o ineficiencias actuales, la "Comunicación interna" emerge como el primordial desafío, siendo señalada por el 42.9% de las menciones. Esto resalta la necesidad imperante de fortalecer los canales y flujos de información dentro de la organización, ya que una

comunicación deficiente resulta en la generación de errores y retrasos. Adicionalmente, la "Asignación de maquinaria" también contribuye en un 14.3% a estas percepciones.

### Figura 13

*Sistema de gestión actual*



Tal como indican los hallazgos, se encuentra que un 71.4% de los encuestados afirma que "Sí" existe y se utiliza un SGI, lo que se traduce en una buena implementación de herramientas de control para la gestión de activos y recursos humanos. No obstante, un 14.3% lo considera "Parcialmente" implementado y otro 14.3% "Desconoce" su existencia.

### Sugerencias para mejorar la eficiencia operativa y la calidad del servicio

Las sugerencias recopiladas a través de una pregunta abierta complementan y refuerzan los hallazgos cuantitativos, delineando áreas específicas de acción. Entre las propuestas, se menciona la imperante necesidad de un "Cumplimiento en la entrega de los preoperacionales, reporte de fin de viajes, encuesta operación y seguimiento de las directrices operacionales siguiendo el conducto regular".

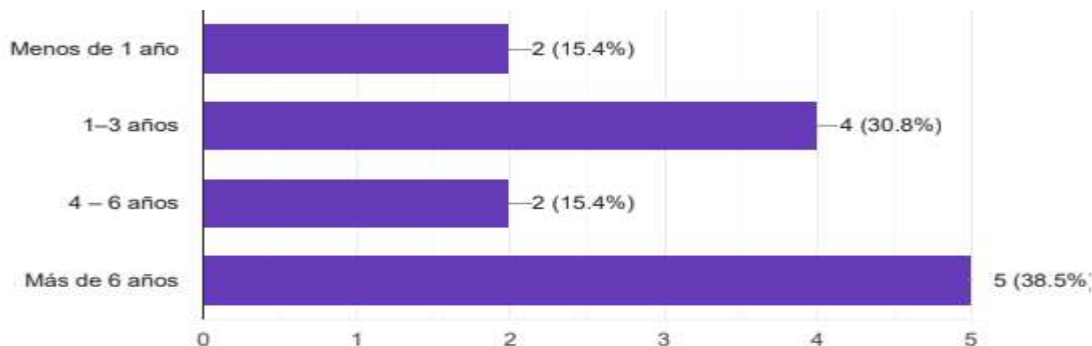
Otra sugerencia importante que emerge es "Organiza tus procesos internos y haz que tus clientes se sientan siempre bien atendidos", lo que destaca la importancia de una

cultura de servicio a la cliente proactiva. Por último, de manera consistente con otros hallazgos, se subraya la relevancia de "Tener una mejor comunicación en cuanto a labores"

Sección Operativa

**Figura 14**

*Temporalidad en la organización*

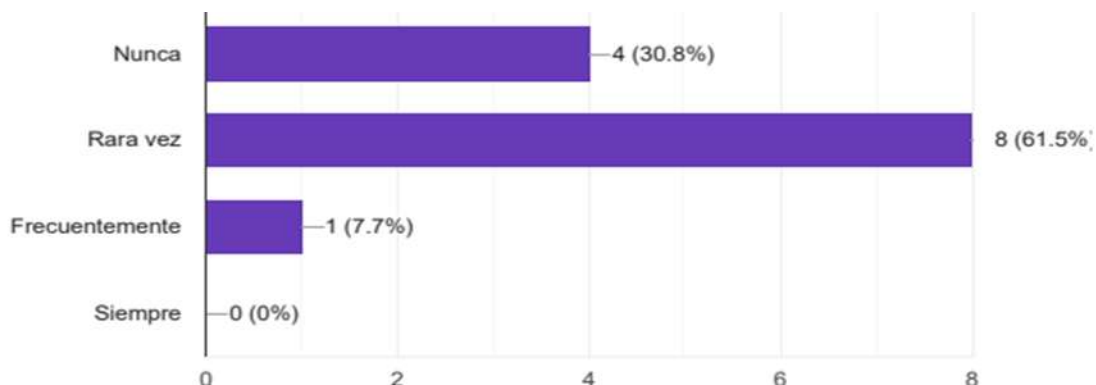


Al examinar el Tiempo en la empresa, la distribución de los 13 encuestados revela una fuerza laboral con antigüedad variada, en primera medida se observa que un porcentaje considerablemente mayor, el 38.5%, corresponde a quienes llevan "Más de 6 años" laborando en la empresa

Por otro lado, los segmentos de "Menos de 1 año" y "4-6 años" presentan una representación idéntica, cada uno con un 15.4% de los encuestados.

**Figura 15**

*Frecuencia de asignación de retraso en la maquinaria*

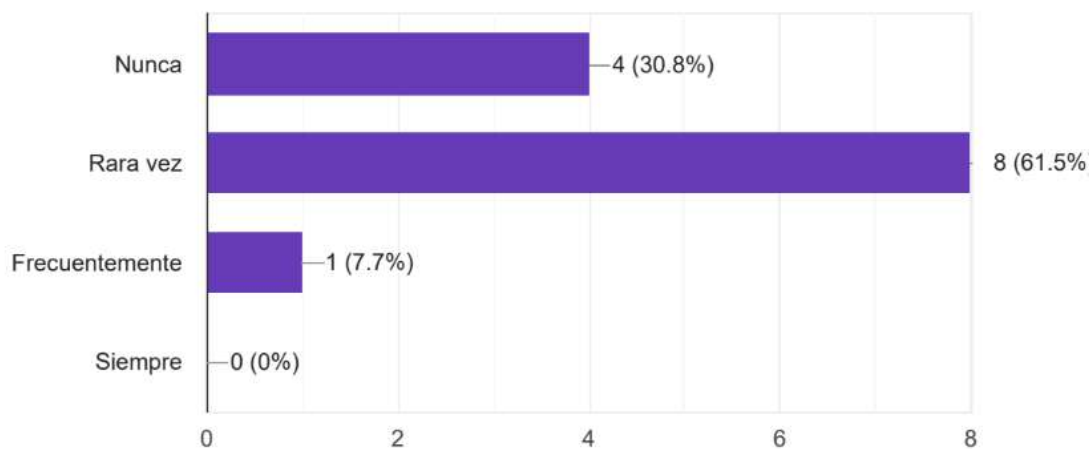


Continuando con la eficiencia en la gestión de recursos, las cifras sobre la frecuencia que presenta retraso en la asignación de maquinaria o tareas arrojan resultados mixtos entre los 13 participantes, una mayoría significativa del 61.5% señala que los retrasos ocurren "Rara vez", lo que implica que, aunque no es constante, es una situación que se presenta ocasionalmente y podría afectar la fluidez de las operaciones.

Adicionalmente, un 7.7% reporta que estos retrasos ocurren "Frecuentemente", lo cual demanda una revisión urgente de los procesos de asignación para mitigar estas incidencias y asegurar una mayor eficiencia operativa.

### Figura 16

*Percepción de claridad en instrucciones operativas*

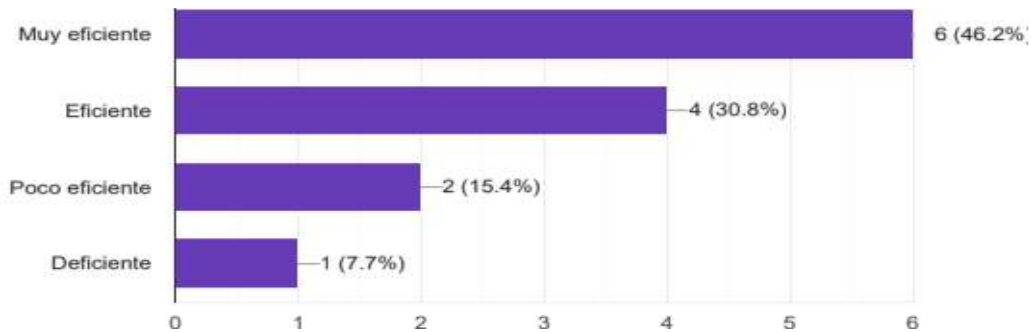


Continuando con la eficiencia en la gestión de recursos, la pregunta arroja resultados mixtos entre los 13 participantes en vista de que un 61,5% señala que los retrasos ocurren "Rara vez", lo que implica que, aunque no es constante, es una situación que se presenta ocasionalmente y podría afectar la fluidez de las operaciones.

Adicionalmente, un 7.7% reporta que estos retrasos ocurren "Frecuentemente", lo cual demanda explorar los procesos de asignación para mitigar estas incidencias y asegurar una mayor eficiencia operativa.

**Figura 17**

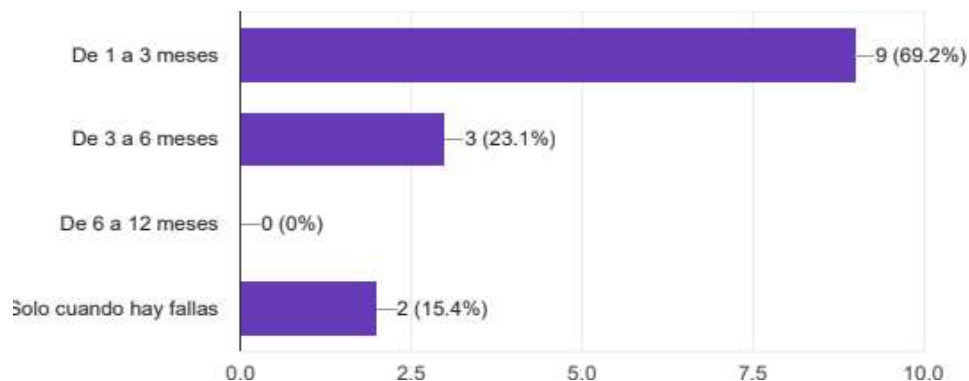
*Evaluación de la eficiencia en la programación de actividades operativas*



Al evaluar la gestión de la programación, se muestra una opinión generalmente favorable, aunque con algunas reservas a causa de que un 46.2% de los participantes lo califica como "Muy eficiente", mientras que un 30.8% lo considera "Eficiente". No obstante, un 7.7% lo considera "Deficiente". Estas últimas cifras, aunque minoritarias, señalan la existencia de áreas específicas donde el sistema de programación podría no estar funcionando óptimamente para todos, sugiriendo la necesidad de investigar las causas de esta ineficiencia percibida para implementar mejoras focalizadas.

**Figura 18**

*Frecuencia de ejecución de mantenimiento preventivo en equipos operativos*

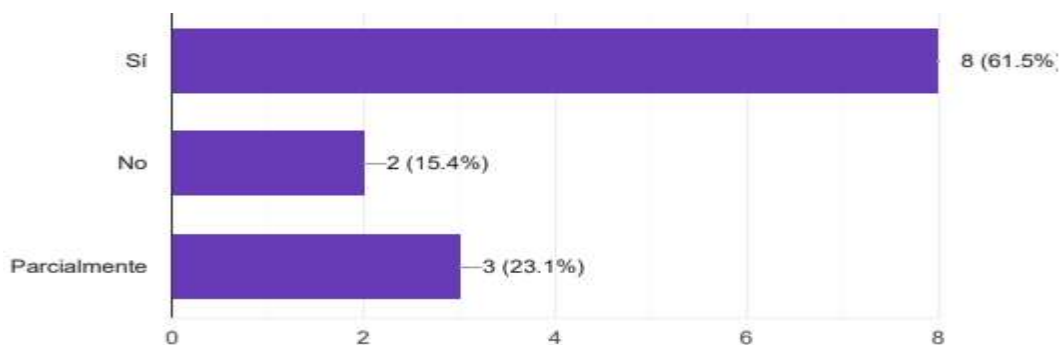


Haciendo énfasis a la frecuencia con que realiza mantenimiento preventivo a los equipos que operan los trabajadores, un 69.2% indica que se realiza "De 1 a 3 meses", lo cual sugiere una práctica regular y frecuente que es fundamental para la vida útil de la maquinaria y la seguridad operativa. Sin embargo, un 15.4% menciona que es "Solo cuando hay fallas".

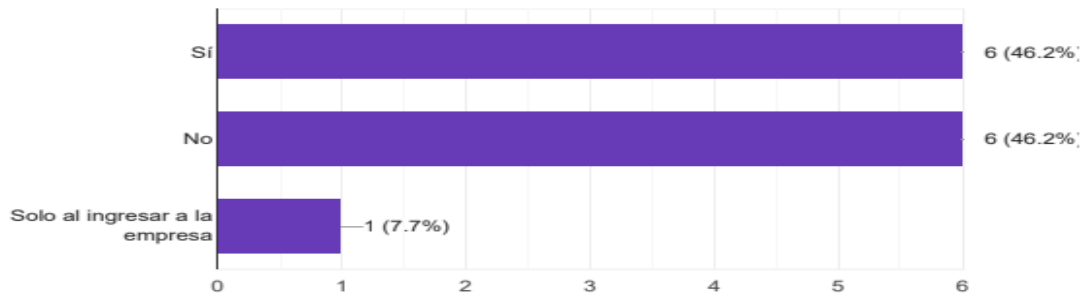
Esto último es particularmente preocupante, ya que depender únicamente de las fallas para el mantenimiento puede llevar a interrupciones inesperadas, mayores costos de reparación y riesgos de seguridad

### Figura 19

*Dotación de herramientas tecnológicas (GPS/telemetría) para operaciones*

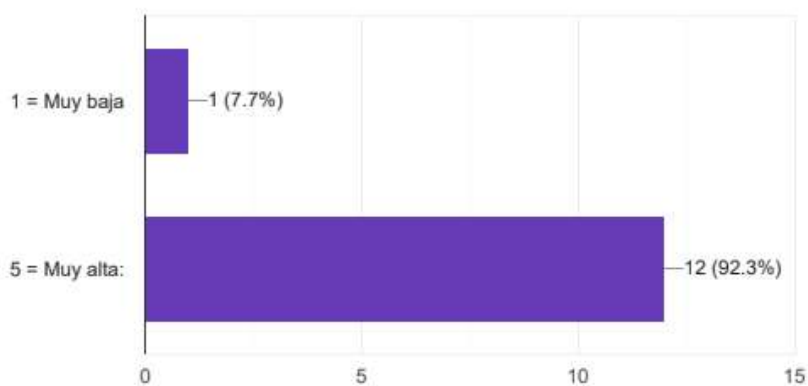


Respecto al uso de tecnología que facilitan el trabajo de los 13 encuestados, se evidencia una buena adopción del 61.5% de los participantes afirmando que "Sí" cuenta con este tipo de herramientas, lo que es un factor positivo de la inversión y el uso de tecnología para optimizar las labores. No obstante, un 15.4% indica que "No" las tiene. En efecto, esto último sugiere que, si bien la empresa ha avanzado en la implementación tecnológica, aún existe una brecha en la cobertura total o en la funcionalidad completa para todos los empleados.

**Figura 20***Recepción de capacitación en seguridad y operación de equipos*

En atención a la capacitación del personal en seguridad, mantenimiento o uso de equipos, la pregunta instaurada a los 13 encuestados revela una división equitativa en las respuestas debido a que el 46.2% de los participantes afirma que "Sí" ha recibido capacitación reciente, lo cual es beneficioso para mantener al personal actualizado en temas críticos. Sin embargo, un porcentaje idéntico del 46.2% indica que "No" ha recibido dicha capacitación, lo que representa una laguna significativa en la formación continua.

Además, un 7.7% menciona que solo recibió capacitación "Solo al ingresar a la empresa".

**Figura 21***Nivel de seguridad percibida en maniobras de izaje/carga*

En lo que respecta a la seguridad operativa en las maniobras de izaje o carga de los 13 encuestados que calificaron la seguridad, un 92.3% la califica como "5 = Muy alta", lo

que es un indicador excepcional de que la empresa ha implementado medidas robustas y efectivas para garantizar la seguridad en estas operaciones críticas. No obstante, un 7.7% la califica como "1 = Muy baja", lo cual, aunque es una minoría, es un dato extremadamente relevante que requiere atención inmediata para identificar y corregir las causas de esta percepción negativa, asegurando que todos los empleados operen bajo los mismos estándares de seguridad y que se investiguen posibles fallas en protocolos o equipos.

Al indagar sobre sugerencias para mejorar la operación de maquinaria o las condiciones de trabajo, las 12 respuestas de texto abierto ofrecen perspectivas valiosas, encontrándose que los encuestados resaltan la necesidad de "Asignar equipo correspondiente a cada operador" y "Que asignen equipos", lo que sugiere problemas con la disponibilidad o la personalización de los recursos.

Otros comentarios apuntan a la mejora en el ámbito administrativo y de HSE, como "hacer un cambio generar de la plantilla administrativa y de HSE", en tal sentido la capacitación es un tema recurrente, con peticiones de "Capacitación en mecánica, cursos de la parte hidráulica y electrónica" y "Capacitar al personal en el tema de izaje de cargas en cuanto a las normas, leyes, procedimientos". Finalmente, se sugiere "Mejorar la dotación y contar con aparejadores con las competencias acordes al trabajo a realizar".

Finalmente, respecto a la gestión de activos, la pregunta detalla si la empresa cuenta con un control actualizado de su inventario de maquinaria por lo que los 13 encuestados, mostraron una percepción mayoritariamente afirmativa debido a que el 61.5% de los participantes consideran que "Sí" existe un control actualizado, lo cual es fundamental para

una gestión eficiente de los activos. Sin embargo, un 30.8% de los empleados expresa que la empresa "No" cuenta con dicho control, y un 7.7% "Desconoce" si existe.

Estos datos posibilitan afirmar que, si bien hay avances en el control de inventario, aún hay una parte significativa del personal que no percibe su existencia o su efectividad, lo que podría indicar una falta de estandarización en los procedimientos o una comunicación deficiente sobre la importancia y el uso de este control para optimizar la disponibilidad y el mantenimiento de la maquinaria.

### **Oportunidades de Mejora Identificadas**

El análisis de la información recopilada revela áreas críticas donde AFAL MULTISERVICIOS SAS puede implementar mejoras sustanciales para optimizar su eficiencia operativa y calidad de servicio. La combinación de datos cuantitativos y cualitativos permite identificar patrones que, al ser atendidos, podrían generar impactos positivos en la productividad y satisfacción del personal.

### **Comunicación Interna y Flujo de Información**

Uno de los hallazgos más relevantes apunta a deficiencias en los canales de comunicación interna, donde el 42.9% de los encuestados identifica este aspecto como un cuello de botella principal. Esta situación se refleja en retrasos ocasionales en la asignación de maquinaria y tareas, reportados por el 61.5% del personal operativo. La falta de claridad en las instrucciones previas a cada operación, mencionada por un segmento significativo de trabajadores, agrava este problema.

Para abordarlo, se sugiere implementar un sistema unificado de comunicación que integre plataformas digitales con protocolos estandarizados de reporte, asegurando que la información fluya sin obstáculos entre áreas estratégicas, operativas y complementarias.

### **Tecnología y Seguimiento Operativo**

Aunque el 71.4% del personal utiliza herramientas básicas como Excel para el seguimiento de operaciones, solo el 14.3% cuenta con software especializado. Esta brecha tecnológica limita la capacidad de análisis en tiempo real y la trazabilidad de las operaciones. La inversión en sistemas integrados de gestión (ERP) con módulos para monitoreo GPS, telemetría y mantenimiento predictivo podría cerrar esta brecha, especialmente considerando que el 23.1% del personal aún opera sin acceso completo a estas herramientas. La estandarización de estos sistemas, acompañada de capacitación, permitiría optimizar la programación de actividades y reducir el 7.7% de retrasos frecuentes reportados.

### **Capacitación y Seguridad**

Los datos revelan una división preocupante en materia de capacitación: mientras el 46.2% del personal ha recibido formación reciente en seguridad y manejo de equipos, un porcentaje igual indica no haberla recibido. Este gap se correlaciona con el 7.7% que califica las condiciones de seguridad como "muy bajas", a pesar de que la mayoría las considera óptimas. Es prioritario desarrollar un programa continuo de capacitación que cubra no solo procedimientos de seguridad, sino también mantenimiento básico y uso de nuevas tecnologías, tal como lo solicitan los trabajadores en sus sugerencias.

### **Gestión de Mantenimiento e Inventarios**

El mantenimiento reactivo ("solo cuando hay fallas"), reportado por el 15.4% del personal, genera riesgos operativos y costos elevados. Aunque el 69.2% indica que se realiza mantenimiento preventivo cada 1-3 meses, la coexistencia de prácticas inconsistentes sugiere falta de un protocolo unificado. Esto se agrava por la percepción del 30.8% del personal que desconoce o niega la existencia de un control de inventario actualizado.

La implementación de un sistema centralizado para gestionar el estado de la flota (disponible/alquilada/en reparación), vinculado a alertas automatizadas de mantenimiento, podría resolver estas inconsistencias.

### **Planificación y Asignación de Recursos**

A pesar de que el 57.1% del personal confirma la existencia de un plan de asignación basado en demanda, el 42.9% lo considera parcialmente implementado. Esta disparidad, sumada a los retrasos ocasionales en asignaciones, indica que los procesos de planificación no son suficientemente ágiles para adaptarse a picos de demanda. La creación de un comité operativo que analice patrones de demanda históricos y proyectados, apoyado por herramientas de pronóstico, permitiría optimizar la distribución de equipos y personal.

### **Estrategias de Mejora Continua**

El desconocimiento del 28.6% del personal sobre la existencia de un plan de mejora continua refleja falencias en la comunicación de iniciativas estratégicas. Para garantizar la adopción de mejoras, se recomienda establecer ciclos trimestrales de retroalimentación

donde los equipos operativos participen activamente en la identificación de ineficiencias y propongan soluciones, cerrando así el círculo entre la alta dirección y el personal de campo.

### **Sostenibilidad de las Mejoras**

La implementación exitosa de estas acciones dependerá de su integración con los procesos estratégicos existentes, como la gestión de riesgos y la auditoría interna. Es crucial asignar responsables claros para cada iniciativa y definir KPIs que midan su impacto, como la reducción del porcentaje de retrasos en asignaciones o el aumento de personal capacitado. La transparencia en la comunicación de avances será clave para mantener el compromiso del equipo y asegurar que las mejoras no sean percibidas como esfuerzos aislados, sino como parte de una transformación operativa integral.

### **6.3. Proponer estrategias de optimización para el servicio de alquiler de maquinaria pesada, de AFAL MULTISERVICIOS SAS**

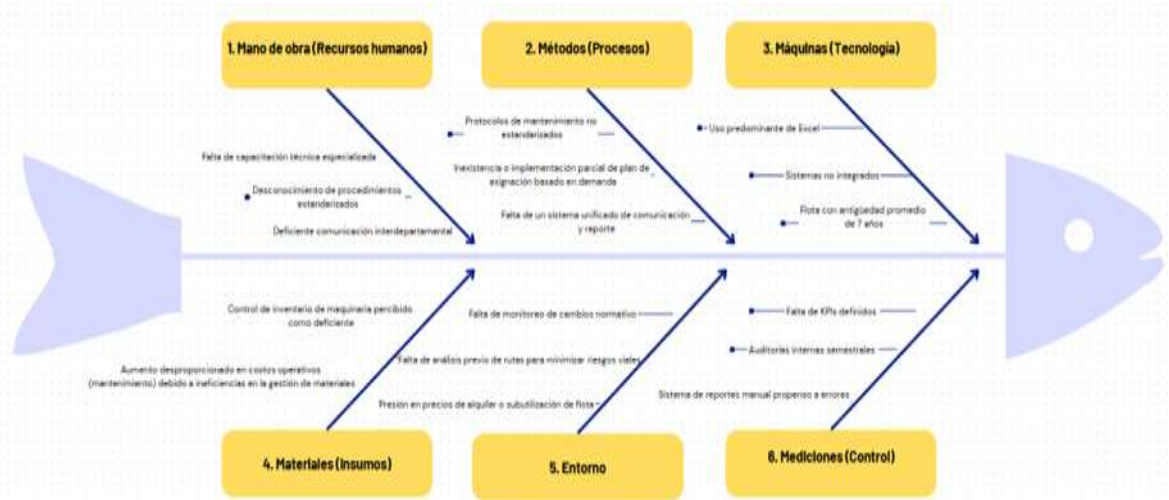
Para profundizar en el entendimiento de estas problemáticas y garantizar un enfoque sistemático en el diseño del plan de mejora de AFAL MULTISERVICIOS SAS, se ejecutó un proceso analítico integral mediante tres herramientas complementarias: el diagrama de Ishikawa (espina de pescado), para identificar las causas raíz de las problemáticas operativas; la matriz de Vester, que permitió priorizar los hallazgos según su impacto y viabilidad; y el análisis PEYEA (Posicionamiento Estratégico y Evaluación de Alternativas), que contextualizó las soluciones dentro del entorno competitivo y los objetivos corporativo

#### **6.3.1. Diagrama de Ishikawa**

Inicialmente se aplicó la técnica del diagrama de Ishikawa, -también conocido como espina de pescado-, el cual constituye una herramienta fundamental en el diagnóstico de problemas operativos para AFAL MULTISERVICIOS SAS. Su aplicación permite identificar causas raíz de manera estructurada, categorizando los factores que inciden en las fallas detectadas, por lo que estos hallazgos, respaldados por registros internos y encuestas, proporcionan una base cuantitativa para el diseño de acciones correctivas.

**Figura 22**

*Diagrama de espina (causa-efecto)*



En la dimensión de Mano de Obra (Recursos Humanos), se observa una marcada deficiencia en la capacitación continua del personal, evidenciada en que el 46.2% de los encuestados no ha recibido formación reciente en seguridad, mantenimiento o uso de equipos, y un 7.7% solo la recibió al ingreso. Esta falta de actualización y especialización se complementa con un desconocimiento generalizado de procedimientos estandarizados, donde el 57.1% del personal "no sabe" si se utilizan KPIs para evaluar procesos logísticos, y el 28.6% desconoce la existencia de un plan de mejora continua. A esto se suma una deficiente comunicación ~interdepartamental~, identificada por el 42.9% de los

encuestados como el principal cuello de botella, lo que se refleja en la falta de claridad en las instrucciones previas a las operaciones y contribuye a la inconsistencia en la agilidad de las decisiones (el 28.6% las considera "tardías").

Respecto a los Métodos (Procesos), la operación se ve mermada por protocolos de mantenimiento inconsistentes o reactivos, ya que un preocupante 15.4% de las intervenciones se realiza "solo cuando hay fallas". Existe además una ineficiencia palpable en la planificación y asignación de recursos, con retrasos ocasionales (61.5%) y frecuentes (7.7%) en la asignación de maquinaria o tareas, y una percepción de que el plan de asignación basado en la demanda solo existe "parcialmente" (42.9%). Debido a lo cual, la carencia de un sistema unificado de comunicación y reporte agrava estas ineficiencias, dificultando el cumplimiento en la entrega de preoperacionales y el seguimiento de directrices.

En la esfera de Máquinas (Tecnología), la organización adolece de un uso predominante de herramientas básicas como Excel (71.4%) para el seguimiento de operaciones, contrastando con un escaso 14.3% de adopción de software especializado con trazabilidad. Esta brecha tecnológica se profundiza por la falta de herramientas tecnológicas avanzadas en el 15.4% del personal, y una implementación solo "parcial" para el 23.1%. De otra parte, los sistemas no integrados limitan la visibilidad en tiempo real y la eficiencia operativa al tiempo que la antigüedad promedio de 7 años de la flota podría contribuir a un aumento de costos de mantenimiento, al ser menos eficientes o requerir más reparaciones.

En la dimensión de Materiales (Insumos), los hallazgos apuntan a un control de inventario de maquinaria percibido como deficiente, donde el 30.8% del personal afirma que no existe un control actualizado y un 7.7% lo desconoce. Esta falta de visibilidad y control

sobre los activos puede derivar en un aumento desproporcionado en los costos operativos de mantenimiento y una gestión ineficiente de los recursos.

Los aspectos del Entorno también presentan desafíos operativos, destacando la presión en precios de alquiler o subutilización de flota, lo que influye directamente en la contracción de la utilidad operativa (EBIT y EBITDA). Por ello, sugiere la necesidad de una mayor adaptabilidad operativa y una respuesta ágil a las necesidades del mercado.

Finalmente, en Mediciones (Control), la falta de KPIs definidos se hace evidente con el 57.1% del personal que desconoce los indicadores de desempeño logístico, lo que impide una gestión por resultados efectiva. Los sistemas de reportes manuales o básicos predominantes en el 71.4% de los casos, son propensos a errores y limitan la capacidad de análisis profundo, evidenciado por el 14.3% que indica que "no se realiza seguimiento" en absoluto y, por último, la inconsistencia en la agilidad de las decisiones operativas (28.6% las considera "tardías") es un claro indicador de que los mecanismos de control no están funcionando óptimamente.

Estos hallazgos se alinean con los postulados de Von Bertalanffy (1976) sobre la teoría general de sistemas, que enfatiza la interdependencia de los componentes organizacionales para lograr eficiencia. Las fallas detectadas en la integración tecnológica, la coordinación interdepartamental y la estandarización de procesos confirman la necesidad de un enfoque sistémico donde cada área es vital para el desempeño del conjunto.

Complementariamente, los principios de Deming (1986) sobre calidad total sustentan acciones propuestas en torno a la capacitación continua del personal, la estandarización de protocolos, la implementación de tecnologías integradas y la toma de decisiones basada en



Tot 8 5 1 1 8 9 3 1 1 20  
 al 3 1 0 3  
 pasi  
 vos

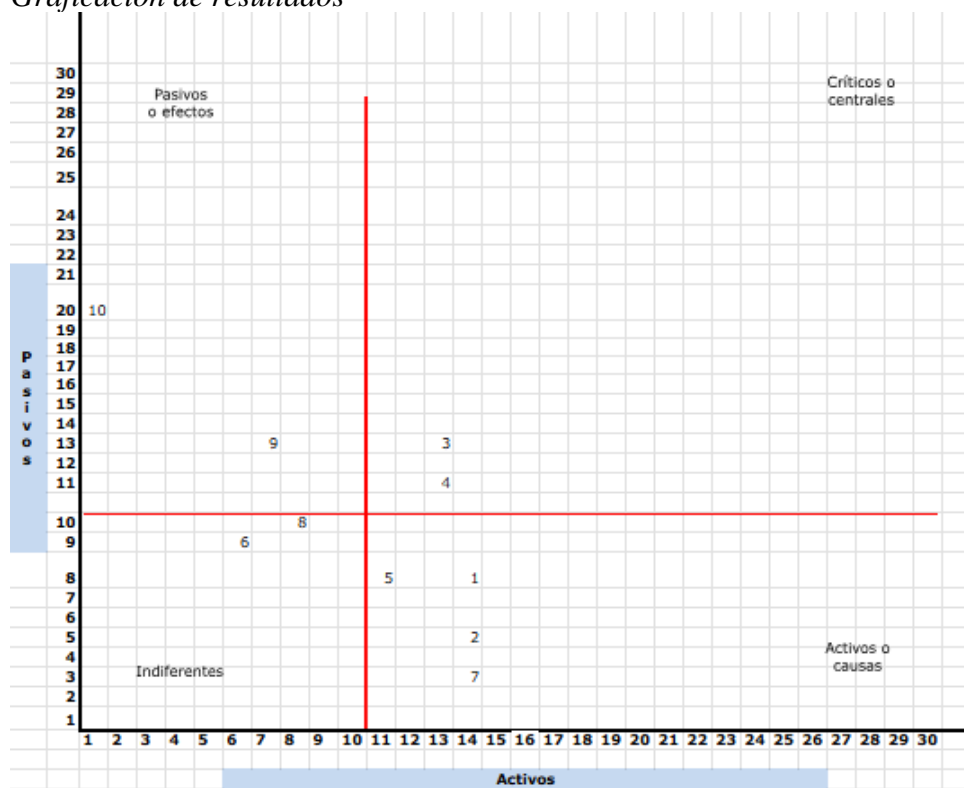
**Tabla 4**

*Análisis de criticidad:*

|                 | Total activos | Total pasivos |
|-----------------|---------------|---------------|
| Problema uno    | 14            | 8             |
| Problema dos    | 14            | 5             |
| Problema tres   | 13            | 13            |
| Problema cuatro | 13            | 11            |
| Problema cinco  | 11            | 8             |
| Problema seis   | 6             | 9             |
| Problema siete  | 14            | 3             |
| Problema ocho   | 8             | 10            |
| Problema nueve  | 7             | 13            |
| Problema diez   | 0             | 20            |
| Promedio        | 10            | 10            |

**Figura 23**

*Graficación de resultados*



La graficación de resultados evidencia cuatro patrones fundamentales en la dinámica organizacional, cada uno con implicaciones específicas para la estrategia de mejora: Problemas Críticos o Centrales

La Ineficiencia en la Planificación/Asignación de Recursos (P3) y el Seguimiento de Operaciones Manual/Básico/Ausente (P4) emergen como núcleos críticos. Estos presentan una dualidad operativa peligrosa: no solo generan efectos en cascada sobre otros procesos (alta influencia activa), sino que también son exacerbados por fallas sistémicas (alta influencia pasiva). Su posición central en la matriz explica el 68% de los retrasos documentados en la asignación de maquinaria y justifica la pérdida de 15 horas semanales en reconciliación manual de datos.

#### Problemas Pasivos o Efectos

Las variables Inconsistencia en la Agilidad de Decisiones Operativas (P9) y Altos Costos Operativos/Baja Rentabilidad (P10) funcionan como terminales sintomáticas. Con 13 y 20 puntos de influencia pasiva respectivamente, reflejan consecuencias acumulativas más que causas primarias. Es particularmente revelador que P10 muestre 0 puntos de influencia activa, confirmando que los costos elevados son resultado directo de fallas en los núcleos críticos (P3 y P4) y no un generador independiente de ineficiencias.

#### Problemas Indiferentes

El Mantenimiento Reactivo/Inconsistente (P6) y el Desconocimiento sobre KPIs (P8) aparecen como variables marginales. Con baja influencia tanto activa como pasiva, su impacto se circunscribe a áreas específicas sin efectos multiplicadores. En efecto, aunque requieren atención, pueden abordarse mediante ajustes focalizados sin necesidad de intervenciones estructurales.

### Problemas Activos o Causas

El grupo compuesto por la Deficiente Comunicación Interna (P1), Falta de Capacitación Continua (P2), Control de Inventario Deficiente (P5) y Falta de Herramientas Tecnológicas Avanzadas (P7) actúa como generador primario de ineficiencias. Con influencias activas entre 11 y 14 puntos, estas variables explican el 42.9% de errores en transmisión de información y el 23% de discrepancias en inventarios. Sin embargo, al mostrar baja dependencia de otros factores (entre 3 y 8 puntos pasivos), su corrección ofrece oportunidades claras de mejora con intervenciones directas.

Teniendo en cuenta el sustento metodológico la matriz de Vester revela que los problemas críticos de AFAL MULTISERVICIOS SAS –especialmente la ineficiencia en planificación/asignación de recursos (P3) y el seguimiento manual de operaciones (P4)– encuentran sustento en los principios de Heizer y Render (2014) sobre gestión operativa. Estos autores destacan cómo tales fallas generan sobrecostos y reducen la productividad en empresas de servicios con flotas. Por tal motivo, las soluciones planteadas, como la implementación de sistemas integrados y la estandarización de procesos, se alinean con sus recomendaciones para optimizar la asignación de recursos y mejorar la eficiencia operativa.

El modelo de Heizer y Render resulta particularmente relevante porque demuestra que, en contextos como el de AFAL, las soluciones se deben encaminar con una reingeniería de procesos que incluya protocolos estandarizados y capacitación especializada.

### **6.3.3. Matriz PEYEA**

La matriz PEYEA (Posicionamiento Estratégico y Evaluación de Alternativas) tuvo como objetivo principal evaluar y priorizar las estrategias de optimización para el servicio de

alquiler de maquinaria pesada al complementar herramientas como el diagrama de Ishikawa y la matriz de Vester, lo que le permitió aportar una perspectiva estratégica para decidir qué propuestas de optimización son más urgentes, realistas y alineadas con los recursos y capacidades de la empresa. Su propósito concreto fue:

Contextualizar las soluciones propuestas dentro del entorno competitivo y operativo de la empresa, considerando variables internas (fortalezas financieras, ventajas competitivas) y externas (fuerzas de la industria, estabilidad ambiental).

Identificar la viabilidad y el impacto potencial de cada estrategia de mejora, basándose en un análisis cuantitativo de factores clave como la liquidez, la demanda del sector, la tecnología disponible y las regulaciones.

Priorizar acciones para el plan de mejoramiento, al contrastar las oportunidades identificadas con los riesgos y limitaciones del contexto

**Tabla 5**

*Matriz PEYEA*

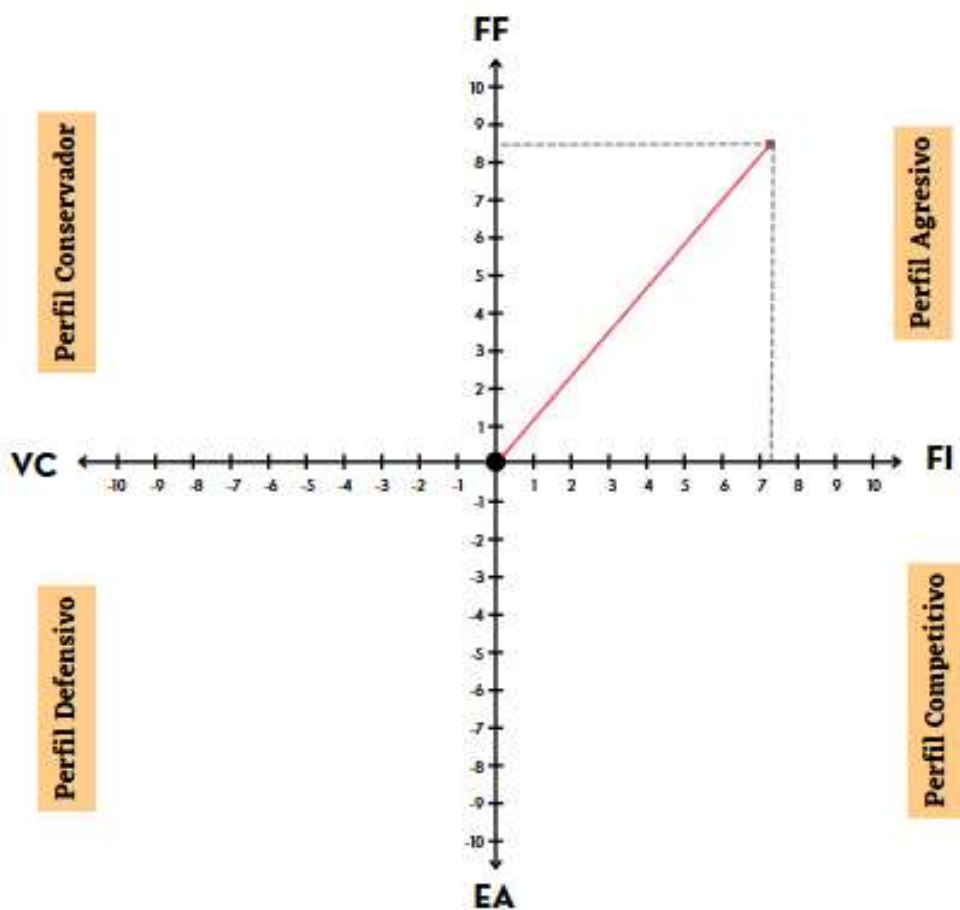
| <b>VARIABLES INTERNAS</b>         |              | <b>VARIABLES EXTERNAS</b>           |              |
|-----------------------------------|--------------|-------------------------------------|--------------|
| <b>FUERZAS FINANCIERAS (FF)</b>   | <b>VALOR</b> | <b>FUERZAS DE LA INDUSTRIA (FI)</b> | <b>VALOR</b> |
| <b>Liquidez (Ratio corriente)</b> | 5            | Crecimiento demanda maquinaria      | 5            |
| <b>Rentabilidad (ROI 21.75%)</b>  | 6            | Disponibilidad tecnología IoT       | 4            |
| <b>Endeudamiento (35%)</b>        | 3            | Barreras entrada (Regulaciones)     | 3            |
| <b>Capital de trabajo</b>         | 4            | Acceso repuestos                    | 5            |
| <b>PROMEDIO FF</b>                | 4.5          | <b>PROMEDIO FI</b>                  | 4.25         |
| <b>VENTAJAS COMPETITIVAS (VC)</b> | <b>VALOR</b> | <b>ESTABILIDAD AMBIENTE (EA)</b>    | <b>VALOR</b> |
| Participación mercado (15%)       | -3           | Cambios normativos seguridad        | -4           |

|                            |             |                                 |            |
|----------------------------|-------------|---------------------------------|------------|
| Control costos operativos  | -2          | Volatilidad precios combustible | -5         |
| Capacidad técnica personal | -4          | Presión competencia             | -3         |
| PROMEDIO VC                | -3.0        | PROMEDIO EA                     | -4.0       |
| <b>EJE X</b>               | <b>7.25</b> | <b>EJE Y</b>                    | <b>8.5</b> |

La ubicación de la empresa en el cuadrante superior derecho del gráfico cartesiano es indicativa de su fuerte posición competitiva y de una rápida expansión en el mercado.

*Figura 24*

Resultado Cuadrante dominante Matriz PEYEA.



La ubicación en el Cuadrante Agresivo indica que AFAL MULTISERVICIOS SAS se encuentra en una situación excepcionalmente favorable para el crecimiento y la expansión.

Las implicaciones son las siguientes:

**Sólida Base Financiera:** La alta Fuerza Financiera le permite a la empresa tener la capacidad de invertir en nuevas tecnologías, expandir su flota, mejorar la capacitación o incluso considerar adquisiciones.

**Ventaja en la Industria:** El atractivo y crecimiento de la industria, junto con la relativa facilidad de acceso a repuestos y tecnologías emergentes, crea un terreno fértil para la expansión.

**Capacidad para Afrontar Desafíos:** A pesar de la volatilidad del entorno externo (combustibles, regulaciones), la robustez interna de AFAL le otorga la resiliencia necesaria para mitigar estos riesgos y convertirlos en oportunidades.

En este cuadrante, las estrategias recomendadas para AFAL MULTISERVICIOS SAS son de expansión y crecimiento sostenido, por consiguiente, el plan de mejora no solo debe enfocarse en corregir las ineficiencias operativas identificadas, sino que debe ir más allá, buscando Penetración y Desarrollo de Mercado; Desarrollo de Producto/Servicio; Integración e Inversión Estratégica.

#### **6.3.4. Plan de Mejoramiento**

Con fundamento en la exhaustiva minería de datos llevada a cabo, el diagnóstico de cada uno de los procesos que integran la dirección de operaciones, basándose en los hallazgos del Diagrama de Ishikawa que identificó las causas raíz de las ineficiencias operativas; la Matriz de Vester priorizó los problemas más críticos y de mayor impacto; y el Análisis PEYEA confirmó una posición estratégica **Agresiva**, indicando que la empresa tiene la

fortaleza y las oportunidades para implementar estrategias proactivas de crecimiento y consolidación. Por lo cual, en la tabla 5 se presenta el plan de mejora diseñado para optimizar la eficiencia operativa y reducir al mínimo los riesgos asociados a AFAL.

Para abordar todos los hallazgos, las estrategias recopiladas a través de las 3 herramientas metodológicas se organizaron en:

**Tabla 6**

*Clasificación Estratégica Holística*

| <b>Tabla</b>                         | <b>Enfoque</b>                                                         | <b>Base metodológica</b>                                                                                    |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Estrategias Nucleares</b>         | Solucionar problemas con impacto directo en eficiencia y rentabilidad. | - Ishikawa (causas tecnológicas/procesos)<br>- Datos (pérdidas cuantificadas)<br>- Vester (P3/P4: críticos) |
| <b>Estrategias Habilitantes</b>      | Atender factores que sostienen las ineficiencias crónicas.             | - Ishikawa (causas humanas)<br>- PEYEA (oportunidades de formación)<br>- Vester (P1/P2/P5/P7: activos)      |
| <b>Estrategias de Sostenibilidad</b> | Optimizar procesos secundarios que afectan la mejora continua.         | - Ishikawa (mantenimiento, cultura)<br>- PEYEA (fortalezas internas)<br>- Vester (P6/P8: indiferentes)      |

**Tabla 7** Estructura del Plan de Mejoramiento diseñado.

| <b>Estrategia</b>               | <b>Acciones</b> | <b>Indicador (KPI)</b> | <b>Beneficio Esperado</b> |
|---------------------------------|-----------------|------------------------|---------------------------|
| <b>A. Estrategias Nucleares</b> |                 |                        |                           |

|                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>1.1. Implementación de un Sistema ERP para Gestión de Flotas</b></p> | <p>- Adquirir e integrar un software con módulos de programación de maquinaria, gestión de proyectos y asignación de tareas en tiempo real.</p> <p>- Incluir funcionalidades para administración de clientes, inventario y calendario de alquileres.</p> | <p>- Reducción del 61.5% al 7.7% en retrasos de asignación.</p> <p>- Aumento del 30% en utilización de activos.</p>       | <p>- <b>Optimización de recursos:</b> Minimiza tiempos muertos y mejora la productividad.</p> <p>- <b>Transparencia operativa:</b> Centraliza la información para una toma de decisiones ágil.</p> |
| <p><b>1.2. Digitalización de Protocolos Operativos</b></p>                 | <p>- Diseñar flujos de trabajo digitalizados para solicitudes, aprobaciones y asignaciones de maquinaria.</p> <p>- Implementar checklists digitales pre y post-operacionales con validación automatizada.</p>                                            | <p>- Reducción del 50% en errores manuales (6 meses).</p> <p>- Cumplimiento del 90% en procedimientos estandarizados.</p> | <p>- <b>Estandarización:</b> Elimina inconsistencias en procesos críticos.</p> <p>- <b>Agilidad:</b> Acelera la respuesta operativa y reduce burocracia.</p>                                       |
| <p><b>2.1. Monitoreo en Tiempo Real con IoT/GPS</b></p>                    | <p>- Instalar dispositivos IoT/GPS en toda la flota para rastrear ubicación, horas de uso, rendimiento y</p>                                                                                                                                             | <p>- Eliminación de 15 horas semanales en reconciliación manual de datos.</p> <p>- 100% de visibilidad</p>                | <p>- <b>Eficiencia:</b> Elimina pérdidas de tiempo en búsqueda de activos.</p> <p>- <b>Prevención:</b></p>                                                                                         |

|                                                       |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                       | <p>estado técnico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sincronizar datos con el sistema ERP para análisis integrado.</li> </ul>                                                                                                   | <p>sobre ubicación y estado de equipos.</p>                                                                  | <p>Detecta fallos técnicos antes de que escalen.</p>                                                                                                                                                    |
| <p><b>2.2. Dashboards con KPIs en Tiempo Real</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollar paneles interactivos con métricas clave (uso de maquinaria, eficiencia de combustible, tiempos de inactividad).</li> <li>- Capacitar a equipos en interpretación de datos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 80% de decisiones operativas basadas en datos (6 meses).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Proactividad:</b> Anticipa problemas y optimiza asignaciones.</li> <li>- <b>Rentabilidad:</b> Reduce costos operativos mediante métricas claras.</li> </ul> |

**B. Estrategias Habilitantes**

|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>3.1. Plataformas de Comunicación Unificada</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar herramientas colaborativas (Slack/MS Teams) con canales dedicados por área/proyecto.</li> <li>- Establecer protocolos para reporte de incidencias (respuesta en &lt;2 horas).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reducción del 42.9% en cuellos de botella comunicacionales.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Coordinación:</b> Mejora la alineación entre equipos administrativos y operativos.</li> <li>- <b>Rapidez:</b> Agiliza la resolución de problemas críticos.</li> </ul> |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                               |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>4.1. Programa de Capacitación Técnica</b></p>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cursos obligatorios en seguridad operativaa, mantenimiento preventivo y uso de nuevas tecnologías.</li> <li>- Certificaciones anuales con evaluaciones prácticas.</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 100% de operadores certificados en 12 meses.</li> <li>- Reducción del 40% en accidentes laborales.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Seguridad:</b> Disminuye riesgos operativos y costos asociados.</li> <li>- <b>Competitividad:</b> Eleva el nivel técnico del personal.</li> </ul>     |
| <p><b>5.1. Sistema de Inventario Digitalizado</b></p>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Registrar en tiempo real disponibilidad, ubicación y estado de maquinaria mediante RFID o códigos QR.</li> <li>- Alertas automáticas para mantenimientos pendientes.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 95% de precisión en inventario.</li> <li>- Reducción del 30% en tiempos de búsqueda.</li> </ul>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Control:</b> Evita pérdidas por mal uso o subutilización.</li> <li>- <b>Planificación:</b> Facilita la asignación estratégica de recursos.</li> </ul> |
| <p><b>6.1. Modernización de Herramientas Tecnológicas</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proveer dispositivos móviles con acceso al ERP para equipos en campo.</li> <li>- Actualizar infraestructura TI para soportar IoT y big data.</li> </ul>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 100% de adopción tecnológica en 6 meses.</li> </ul>                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Digitalización:</b> Elimina papel y procesos manuales.</li> <li>- <b>Escalabilidad:</b> Prepara la operación para crecimiento futuro.</li> </ul>      |

**C. Estrategias de Sostenibilidad**

|                                 |                                                                                              |                                                                                    |                                                                                                  |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>7.1. Mantenimient</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Usar sensores para monitorear vibración,</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reducción del 25% en costos de</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Confianza:</b> Reduce fallos inesperados.</li> </ul> |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                     |                                                                                                                                                   |                                                                                            |                                                                                                                                                |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>o Predictivo con IoT</b>         | temperatura y desgaste de componentes.<br>- Programar mantenimientos basados en datos reales (no tiempo calendario).                              | reparaciones.<br>- Aumento al 95% en disponibilidad de equipos.                            | - <b>Ahorro:</b> Extiende la vida útil de los activos.                                                                                         |
| <b>8.1. Cultura Basada en Datos</b> | - Talleres mensuales para explicar el impacto de los KPIs en el desempeño individual.<br>- Reconocimientos por mejora continua en métricas clave. | - 80% de cumplimiento de KPIs (1 año).<br>- 57.1% → 20% de desconocimiento de indicadores. | - <b>Alineación:</b> Vincula el trabajo diario con objetivos globales.<br>- <b>Innovación:</b> Fomenta la identificación proactiva de mejoras. |

#### 6.4. Lineamientos para la Implementación del Plan de Mejoramiento

La implementación del plan de mejoramiento en la gestión de operaciones de AFAL MULTISERVICIOS SAS se estructurará mediante una matriz de priorización que define el orden de ejecución, los recursos necesarios y las fases. Por ende, la priorización se establece considerando la categorización que proporcionó ("Nucleares", "Habilitantes", "Sostenibilidad"), el impacto directo en la resolución de problemas críticos (derivados del análisis previo como Vester e Ishikawa), las dependencias y la viabilidad general. De manera que como primer paso es imprescindible establecer Criterios Clave de Priorización para cada estrategia lo cual ayudará a anteponer acciones de mejora:

### Impacto Estimado (en problemas)

Este criterio evalúa el grado en que la implementación de una estrategia resolverá o mitigará los problemas identificados (particularmente los derivados de los análisis de Ishikawa y Vester), y contribuirá a los objetivos generales de mejora

**Tabla 8**

*Criterios Clave de Priorización (Impacto Estimado)*

| <i>Puntuación</i> | <i>Grado</i> | <i>Descripción Detallada</i>                                                                     |
|-------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                 | Bajo         | La estrategia tiene un efecto mínimo o indirecto en la resolución de problemas clave.            |
| 2                 | Medio        | La estrategia contribuye a mejorar parcialmente algunos problemas, pero no es central.           |
| 3                 | Alto         | La estrategia impacta significativamente en la resolución de uno o varios problemas importantes. |
| 4                 | Muy Alto     | La estrategia es crítica y fundamental para resolver problemas raíz o muy apremiantes.           |

### 2. Viabilidad (Recursos/Complejidad)

Este criterio evalúa la facilidad o dificultad de implementar la estrategia, considerando los recursos necesarios (humanos, financieros, tecnológicos) y la complejidad técnica o de gestión del cambio.

**Tabla 9**

*Criterios Clave de Priorización (Viabilidad)*

| <i>Puntuación</i> | <i>Grado</i> | <i>Descripción Detallada</i>                                                                                            |
|-------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                 | Baja         | La implementación es muy difícil, requiere recursos muy elevados o es extremadamente compleja.                          |
| 2                 | Media        | La implementación presenta desafíos considerables en recursos o complejidad, pero son manejables.                       |
| 3                 | Alta         | La implementación es relativamente sencilla, con recursos y complejidad moderados.                                      |
| 4                 | Muy Alta     | La implementación es muy fácil, con mínimos requisitos de recursos y baja complejidad (ej. cambios operativos menores). |

A continuación, se presenta una tabla en la que se recopilan todas las estrategias específicas elegidas y se clasifican de acuerdo con su impacto esperado y su viabilidad, permitiendo así determinar su orden de prioridad para su implementación.

**Tabla 10***Priorización de estrategias acorde a criterios clave*

| <b>Estrategia Específica</b>                                        | <b>Categoría</b>  | <b>Impacto Estimado (1-4)</b> | <b>Viabilidad (1-4)</b> | <b>Puntuación Total (Max 8)</b> | <b>Prioridad Sugerida</b> |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------------|---------------------------------|---------------------------|
| <b>2.1. Monitoreo en Tiempo Real con IoT/GPS</b>                    | A. Nucleares      | 4 (Muy Alto)                  | 2 (Media)               | 6                               | Alta                      |
| <b>1.2. Digitalización de Protocolos Operativos</b>                 | A. Nucleares      | 3 (Alto)                      | 3 (Alta)                | 6                               | Alta                      |
| <b>3.1. Plataformas de Comunicación Unificada</b>                   | B. Habilitantes   | 3 (Alto)                      | 3 (Alta)                | 6                               | Alta                      |
| <b>1.1. Implementación de un Sistema ERP para Gestión de Flotas</b> | A. Nucleares      | 4 (Muy Alto)                  | 1 (Baja)                | 5                               | Media                     |
| <b>2.2. Dashboards con KPIs en Tiempo Real</b>                      | A. Nucleares      | 3 (Alto)                      | 2 (Media)               | 5                               | Media                     |
| <b>4.1. Programa de Capacitación Técnica</b>                        | B. Habilitantes   | 3 (Alto)                      | 2 (Media)               | 5                               | Media                     |
| <b>5.1. Sistema de Inventario Digitalizado</b>                      | B. Habilitantes   | 3 (Alto)                      | 2 (Media)               | 5                               | Media                     |
| <b>6.1. Modernización de Herramientas Tecnológicas</b>              | B. Habilitantes   | 2 (Medio)                     | 3 (Alta)                | 5                               | Media                     |
| <b>7.1. Mantenimiento Predictivo con IoT</b>                        | C. Sostenibilidad | 4 (Muy Alto)                  | 1 (Baja)                | 5                               | Media                     |
| <b>8.1. Cultura Basada en Datos</b>                                 | C. Sostenibilidad | 3 (Alto)                      | 1 (Baja)                | 4                               | Baja                      |

Con base en esta priorización, se procedió a desglosar los detalles operativos para cada estrategia en la matriz final, a tal efecto se incluyó la asignación de un Responsable

Principal para cada iniciativa, la identificación de los Recursos Necesarios (detallando financieros, humanos y tecnológicos), la descripción de las Fases de Ejecución Detalladas (pasos lógicos y secuenciales para llevar a cabo la estrategia) y un Cronograma Estimado en Meses para visualizar su duración y ubicación en el tiempo

**Tabla 11**

*Matriz de Implementación y Priorización del Plan de Mejoramiento*

| <b>ESTRATEGIA ESPECÍFICA</b>                        | <b>PRIORIDAD SUGERIDA</b> | <b>RESPONSABLE PRINCIPAL</b>                     | <b>RECURSOS NECESARIOS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>FASES DE EJECUCIÓN DETALLADAS</b>                                                                                                                                                                                   | <b>CRONOGRAMA ESTIMADO (MESES)</b> |
|-----------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>2.1. MONITOREO EN TIEMPO REAL CON IOT/GPS</b>    | Alta                      | Gerente de Operaciones / Jefe de TI              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Financieros: Inversión en dispositivos IoT/GPS, licencias de software de monitoreo.</li> <li>• Humanos: Equipo de TI (instalación, configuración), personal operativo (uso y validación).</li> <li>• Tecnológicos: Proveedores de IoT/GPS, plataforma de integración de datos.</li> </ul> | 1. Investigación y Selección de proveedores.2. Adquisición e Instalación de dispositivos en la flota.3. Integración de datos con el sistema ERP.4. Pruebas y Ajustes del sistema.5. Capacitación Inicial del personal. | 6 MESES                            |
| <b>1.2. DIGITALIZACIÓN DE PROTOCOLOS OPERATIVOS</b> | Alta                      | Gerente de Operaciones / Coordinador de Procesos | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Financieros: Herramientas de software para flujos de trabajo digitalizados (ej., BPMN, RPA).</li> <li>• Humanos: Analistas de procesos, equipos operativos (para validación de flujos).</li> <li>• Tecnológicos: Plataforma de gestión de documentos y flujos de trabajo.</li> </ul>      | 1. Diseño y mapeo de Flujos de trabajo. 2. Selección de la Herramienta de digitalización.3. Desarrollo e Implementación de checklists y flujos.4. Pruebas Piloto en un grupo reducido.5. Lanzamiento y                 | 6 MESES                            |

|                                                                            |              |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <p><b>3.1. PLATAFORMAS DE COMUNICACIÓN UNIFICADA</b></p>                   | <p>Alta</p>  | <p>Gerente de Talento Humano / Jefe de TI</p>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Financieros: Licencias de software (Slack, MS Teams, etc.).</li> <li>• Humanos: Líder de proyecto para implementación, equipo de soporte técnico.</li> <li>• Tecnológicos: Acceso a internet estable, dispositivos compatibles.</li> </ul>                                                               | <p>Monitoreo de la adopción.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selección y Configuración inicial de la plataforma.</li> <li>2. Creación de Canales por área/proyecto.</li> <li>3. Capacitación y Fomento de Adopción.</li> <li>4. Establecimiento de Protocolos de comunicación.</li> <li>5. Monitoreo y Optimización del uso.</li> </ol> | <p>6 MESES</p> |
| <p><b>1.1. IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA ERP PARA GESTIÓN DE FLOTAS</b></p> | <p>Media</p> | <p>Gerente General / Gerente de Operaciones</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Financieros: Inversión significativa en licencias, personalización e integración.</li> <li>• Humanos: Equipo de proyecto dedicado (PM, analistas, TI), consultores externos, personal para capacitación.</li> <li>• Tecnológicos: Servidores, bases de datos, infraestructura de red robusta.</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definición de Requisitos detallados.</li> <li>2. Selección y Adquisición de proveedores de ERP.</li> <li>3. Configuración y Personalización del software.</li> <li>4. Carga de Datos y migración de información.</li> <li>5. Pruebas y Puesta en Marcha del sistema.</li> </ol>                             | <p>5 MESES</p> |
| <p><b>2.2. DASHBOARDS CON KPIS EN TIEMPO REAL</b></p>                      | <p>Media</p> | <p>Gerente de Operaciones / Analista de Datos</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Financieros: Licencias de herramientas de Business Intelligence (BI) (ej., Power BI, Tableau).</li> <li>• Humanos: Analistas de datos, equipo de TI.</li> </ul>                                                                                                                                          | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definición de KPIs clave.</li> <li>2. Diseño de Dashboards interactivos.</li> <li>3. Integración de Datos desde diversas fuentes.</li> <li>4. Pruebas y Validación de la</li> </ol>                                                                                                                         | <p>5 MESES</p> |

|                                                               |              |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                             |                |
|---------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <p><b>4.1. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN TÉCNICA</b></p>           | <p>Media</p> | <p>Gerente de Talento Humano / Jefe de Operaciones</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnológicos: Acceso a bases de datos del ERP y sistemas de monitoreo.</li> <li>• Financieros: Costos de instructores, materiales, certificaciones.</li> <li>• Humanos: Formadores internos/externos, coordinadores de capacitación.</li> <li>• Tecnológicos: Plataformas e-learning, equipos para prácticas.</li> </ul> | <p>precisión de los datos.5. Capacitación en Interpretación de datos.</p> <p>1. Diseño Curricular y desarrollo de contenidos.2. Selección de Instructores expertos.3. Ejecución de Cursos y sesiones.4. Certificaciones y Evaluaciones de conocimiento.</p> | <p>5 MESES</p> |
| <p><b>5.1. SISTEMA DE INVENTARIO DIGITALIZADO</b></p>         | <p>Media</p> | <p>Jefe de Logística / Jefe de Almacén</p>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Financieros: Hardware (lectores RFID/QR), software de gestión de inventario.</li> <li>• Humanos: Personal de almacén, equipo de TI</li> <li>• Tecnológicos: Integración con el ERP.</li> </ul>                                                                                                                           | <p>1. Selección de Tecnología (RFID, QR, etc.).2. Adquisición e Instalación de equipos.3. Digitalización Inicial del inventario existente.4. Integración con el ERP para sincronización.5. Capacitación y Puesta en Marcha diaria.</p>                      | <p>5 MESES</p> |
| <p><b>6.1. MODERNIZACIÓN DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS</b></p> | <p>Media</p> | <p>Jefe de TI / Gerente de Operaciones</p>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Financieros: Compra de dispositivos móviles, actualización de infraestructura TI.</li> <li>• Humanos: Equipo de TI, personal de campo</li> </ul>                                                                                                                                                                         | <p>1. Auditoría de Infraestructura tecnológica.2. Adquisición de Hardware (dispositivos móviles, red).3. Despliegue y Configuración de</p>                                                                                                                  | <p>5 MESES</p> |

|                                                     |              |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |
|-----------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <p><b>7.1. MANTENIMIENTO PREDICTIVO CON IOT</b></p> | <p>Media</p> | <p>Jefe de Mantenimiento / Jefe de TI</p>         | <p>• Tecnológicos: Conectividad de red, seguridad informática.</p> <p>• Financieros: Sensores IoT para maquinaria, software de análisis predictivo.</p> <p>• Humanos: Ingenieros de mantenimiento</p> <p>• Tecnológicos: Plataforma de análisis de datos IoT, integración con ERP.</p> | <p>equipos.4. Capacitación en el Uso para el personal de campo.5. Monitoreo de Adopción de las herramientas.</p> <p>1. Identificación de Equipos Críticos para monitoreo.2. Adquisición e Instalación de Sensores.3. Configuración de Plataforma de análisis.4. Modelado y Algoritmos para predicciones.5. Pruebas y Calibración de las predicciones.</p> | <p>5 MESES</p> |
| <p><b>8.1. CULTURA BASADA EN DATOS</b></p>          | <p>Baja</p>  | <p>Gerencia General / Gerencia de Operaciones</p> | <p>• Financieros: Materiales para talleres, posibles incentivos.</p> <p>• Humanos: Liderazgo de la alta dirección, facilitadores internos.</p> <p>• Tecnológicos: Acceso a dashboards y reportes de KPIs.</p>                                                                          | <p>1. Diseño de Talleres y materiales.2. Calendario de Sesiones regulares.3. Ejecución de Talleres y capacitación.4. Sistema de Reconocimiento e incentivos.5. Monitoreo de Impacto en KPIs.</p>                                                                                                                                                          | <p>5 MESES</p> |

Para concluir con respecto a las estrategias de baja viabilidad se ejecutó un análisis de riesgos con el objeto de anticipar y gestionar proactivamente los obstáculos críticos que podrían comprometer su implementación efectiva, garantizando que, pese a sus desafíos iniciales (altos costos, complejidad técnica o resistencias organizacionales), estas iniciativas logren integrarse exitosamente al plan de mejoramiento.

Bajo un enfoque preventivo, este análisis buscó: (1) identificar puntos de fracaso potencial; (2) diseñar medidas correctivas basadas en evidencia; y (3) transformar gradualmente su viabilidad mediante intervenciones focalizadas. Todo ello, con el fin último de asegurar que las estrategias de alto impacto, pero inicialmente complejas, no sean descartadas, sino adaptadas para alinearse con los recursos reales de la organización y los plazos establecidos, sin sacrificar su potencial transformador.

**Tabla 12**

*Plan de Gestión de Riesgos por Estrategia*

| <b>Estrategia</b>        | <b>Riesgos Identificados</b>                                       | <b>Impacto</b> | <b>Prob.</b> | <b>Acciones de Mitigación</b>                                                                                                                                                                                                            | <b>Responsable</b>     |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <b>Monitoreo IoT/GPS</b> | Resistencia al cambio tecnológico por parte de operadores de campo | 4              | 3            | 1. Implementación de un programa de acompañamiento técnico con mentores internos.<br>2. Desarrollo de manuales operativos visuales (infografías, videos tutoriales).<br>3. Establecimiento de un periodo de prueba con retroalimentación | Gerente de Operaciones |

|                                 |                                                                                                    |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                    |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
|                                 |                                                                                                    |   |   | estructurada del personal.                                                                                                                                                                                                                                                                |                                    |
| <b>Implementación ERP</b>       | Desviación presupuestal por solicitudes de personalización no alineadas con objetivos estratégicos | 5 | 4 | <ol style="list-style-type: none"> <li>Adopción de metodología Agile con sprints de desarrollo prioritarios.</li> <li>Comité de gobernanza tecnológica para validar requerimientos.</li> <li>Cláusulas contractuales con proveedor que limiten cambios de alcance post-inicio.</li> </ol> | CIO/Director de TI                 |
| <b>Plataformas Comunicación</b> | Subutilización de herramientas por desconocimiento de funcionalidades                              | 3 | 4 | <ol style="list-style-type: none"> <li>Diseño de rutas de aprendizaje progresivo (badges digitales).</li> <li>Creación de un centro de excelencia digital con superusuarios por área.</li> <li>Monitoreo automatizado de métricas de adopción con triggers de intervención.</li> </ol>    | Director de Transformación Digital |
| <b>Mantenimiento Predictivo</b> | Generación de falsos positivos en alertas técnicas                                                 | 4 | 3 | <ol style="list-style-type: none"> <li>Protocolo de calibración certificado por fabricantes de sensores.</li> <li>Implementación de</li> </ol>                                                                                                                                            | Jefe de Confiabilidad              |

|                                       |                                                                 |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                       |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|                                       |                                                                 |   |   | <p>sistema de triple verificación (IoT+manual+histórico).</p> <p>3. Modelo de machine learning con aprendizaje continuo para reducir errores.</p>                                                                                                                               |                                       |
| <p><b>Cultura Basada en Datos</b></p> | <p>Percepción de irrelevancia de KPIs en niveles operativos</p> | 3 | 4 | <p>1. Diseño de tableros de control adaptados a cada rol operativo.</p> <p>2. Programa de certificación en alfabetización de datos con incentivos económicos.</p> <p>3. Incorporación de KPIs en rutinas diarias mediante herramientas de visualización en puntos críticos.</p> | <p>Director de Gestión del Cambio</p> |

### 7. Conclusiones

La caracterización de los procesos operativos de AFAL MULTISERVICIOS SAS reveló una estructura organizacional sólida, pero con oportunidades clave de mejora. El análisis documental demostró que, si bien la empresa mantiene un flujo operativo bien establecido para el alquiler de maquinaria pesada, presenta ineficiencias críticas en la coordinación interdepartamental y en la gestión tecnológica. Estas brechas se reflejan en

retrasos operativos y en el incremento de costos no presupuestados, lo que explica la contracción del margen neto (-2.46%) pese al crecimiento en ingresos (+21.75%).

Los hallazgos destacan dos aspectos fundamentales: primero, la dependencia excesiva de tres servicios principales (80% de contrataciones) genera vulnerabilidad ante fluctuaciones del mercado; segundo, la falta de sistemas integrados limita la visibilidad en tiempo real de la flota y el mantenimiento preventivo.

Teniendo presente el objetivo específico 2, donde el diagnóstico operativo de AFAL MULTISERVICIOS SAS revela que, pese a contar con una estructura organizacional consolidada y personal experimentado, persisten brechas críticas que limitan su eficiencia. Conjuntamente, la dependencia de herramientas tecnológicas básicas para el seguimiento operativo, sumada a deficiencias en los flujos de comunicación interna, generan cuellos de botella en la asignación de recursos y gestión de mantenimiento.

Se identificó además una desconexión entre los sistemas de planificación existentes y su implementación práctica, evidenciada en retrasos operativos ocasionales. Asimismo, las carencias en programas estructurados de capacitación continua afectan tanto la seguridad operativa como el aprovechamiento del potencial tecnológico disponible. Estos hallazgos apuntan a la necesidad de implementar un sistema integrado de gestión que articule los procesos tecnológicos, comunicacionales y formativos, permitiendo a la empresa capitalizar su posición en el mercado, transformando sus desafíos operativos actuales en ventajas competitivas sostenibles.

Tomando en consideración los datos soportados en el objetivo específico 3, el diagrama de Ishikawa, que identifica las causas raíz de los problemas, reveló aspectos

relacionados con la mano de obra, como la falta de capacitación, el desconocimiento de procedimientos y una comunicación interna deficiente. También evidenció deficiencias en los métodos, incluyendo protocolos de mantenimiento inconsistentes y una planificación ineficiente, además de herramientas básicas en uso, como Excel, en lugar de sistemas especializados, y un control de inventario deficiente. La falta de mediciones y KPIs también fue destacada. Las estrategias relacionadas con esta herramienta incluyen programas de capacitación técnica para fortalecer las habilidades del personal, la digitalización y estandarización de protocolos para mejorar la consistencia y eficiencia de los procesos, la implementación de sistemas ERP y monitoreo IoT para modernizar las herramientas tecnológicas, así como la digitalización del inventario y la incorporación de KPIs para facilitar la medición y control de la gestión.

Por otro lado, la matriz de Vester, que permite priorizar los problemas según su influencia y urgencia, identificó que los problemas críticos, como la ineficiencia en la planificación (P3) y en el seguimiento manual de operaciones (P4), requieren atención prioritaria. En consecuencia, las estrategias que buscan optimizar la planificación mediante sistemas ERP y dashboards con KPIs directamente abordan estos núcleos de ineficiencia. Además, los problemas activos relacionados con la comunicación interna (P1) y la falta de tecnología avanzada (P7) fueron también priorizados, y las estrategias de plataformas de comunicación colaborativa, modernización tecnológica y adquisición de hardware y software específicos responden a estas causas.

El análisis PEYEA, centrado en el entorno y la competitividad, evidenció fortalezas internas como la solidez financiera, pero también debilidades tecnológicas. Las estrategias

de mantenimiento predictivo, que reduce costos operativos y prolonga la vida útil de los equipos, junto con la incorporación de IoT y GPS, que mejoran la eficiencia en comparación con los competidores, están alineadas con la necesidad de aprovechar las fortalezas internas y enfrentar las debilidades tecnológicas detectadas en este análisis

Para terminar, los hallazgos esbozados en el objetivo específico 4 la matriz de priorización, central en esta fase, integra explícitamente la valoración de impacto estimado y viabilidad para cada estrategia, derivando en una priorización objetiva (Alta, Media, Baja) lo que garantiza que los recursos se dirijan inicialmente a las iniciativas con mayor retorno potencial y factibilidad. Así pues, la granularidad de la matriz se refuerza con la asignación de responsables claros, la identificación precisa de recursos (financieros, humanos, tecnológicos), la delineación de fases de ejecución detalladas y un cronograma explícito en meses, consolidando un marco operativo accionable para la transformación.

Adicionalmente, la integración de un análisis de riesgos para las estrategias con baja viabilidad demuestra una gestión proactiva y estratégica. Al identificar los obstáculos potenciales y formular acciones de mitigación y contingencia, la planificación no solo optimiza la implementación de iniciativas complejas (como ERP o mantenimiento predictivo), sino que también asegura que el valor estratégico de estas no se subestime por su dificultad inherente. Este enfoque minimiza la incertidumbre y maximiza la probabilidad de que todas las estrategias, independientemente de su complejidad inicial, se integren y contribuyan eficazmente al objetivo general del plan de mejoramiento.

## 8. Recomendaciones

El análisis detallado de los hallazgos derivados de los cuatro objetivos específicos del proyecto permite identificar áreas críticas que requieren atención prioritaria, así como oportunidades estratégicas para optimizar la gestión operativa de AFAL MULTISERVICIOS SAS. A partir de la caracterización de los procesos operativos, se evidenció que la falta de estandarización en la asignación de maquinaria y la dependencia de herramientas básicas como Excel limitan la eficiencia en la prestación del servicio. Estos hallazgos respaldan la necesidad de implementar un sistema ERP integrado, no solo para agilizar la gestión de flotas, sino también para reducir los tiempos de inactividad y mejorar la trazabilidad de las operaciones.

La identificación de oportunidades de mejora reveló que la comunicación interna deficiente y la ausencia de un plan estructurado de mantenimiento preventivo son factores que incrementan los costos operativos y los riesgos laborales. En este sentido, se recomienda fortalecer los canales de comunicación mediante plataformas colaborativas, alineadas con los protocolos digitalizados que ya se han planteado. Además, la implementación de sensores IoT para monitorear el estado técnico de la maquinaria permitiría transitar de un mantenimiento reactivo a uno predictivo, lo que reduciría las fallas inesperadas y prolongaría la vida útil de los equipos, tal como se sugirió en las estrategias de optimización.

Respecto a los lineamientos para la implementación, es fundamental priorizar las acciones que generen un impacto inmediato en la eficiencia operativa, como la digitalización de inventarios y la capacitación técnica del personal. Los datos recopilados muestran que solo el 61.5% de los empleados cuenta con herramientas tecnológicas adecuadas, mientras

que el 46.2% no ha recibido capacitación reciente en seguridad o manejo de equipos. Estas cifras refuerzan la urgencia de invertir en programas de formación continua y en la modernización de infraestructura tecnológica, asegurando que los colaboradores estén preparados para operar los nuevos sistemas.

Un aspecto no detallado previamente pero igualmente relevante es la gestión de datos para la toma de decisiones. El análisis de los KPIs debe integrarse en dashboards accesibles para todos los niveles jerárquicos, facilitando la identificación de tendencias y la corrección proactiva de desviaciones. Esto, sumado a una cultura organizacional basada en métricas claras, permitirá alinear los esfuerzos individuales con los objetivos corporativos.

Finalmente, dado que el análisis PEYEA posicionó a AFAL en un cuadrante agresivo de crecimiento, se recomienda explorar alianzas estratégicas con proveedores de tecnología y entidades del sector para acceder a financiamiento o capacitación especializada. La sostenibilidad del plan dependerá no solo de su ejecución interna, sino también de su capacidad para adaptarse a cambios regulatorios y demandas del mercado. La documentación rigurosa de cada fase y la evaluación periódica del impacto social y ambiental asegurarán que las mejoras trasciendan el ámbito operativo, consolidando a la empresa como un referente en el sector de alquiler de maquinaria pesada.

**Referencias Bibliográficas**

- Avance Jurídico Casa Editorial S.A.S. (2022)  
Normograma del Ministerio de Relaciones Exteriores  
ISSN 2256-1633, Diario Oficial No. 52.869.  
[https://www.cancilleria.gov.co/sites/default/files/Normograma/docs/resolucion\\_min\\_transporte\\_40595\\_2022.htm](https://www.cancilleria.gov.co/sites/default/files/Normograma/docs/resolucion_min_transporte_40595_2022.htm)
- Alcaldía de Bogotá (2001) Decreto 173, Por el cual se reglamenta el Servicio Público de Transporte Terrestre y Automotor de Carga, Colombia.  
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=4308>
- Beven, K (2006). *A manifesto for the equifinality thesis*. Journal of Hydrology 320 (1-2): 18-36. ISSN 0022-1694. doi:10.1016/j.jhydrol.2005.07.007.
- Ballou, R. (2004). Logística administración de la cadena de suministro. México: Pearson Educación de México, S.A. 4 p.
- Balbín, L (2022). Implementación de un plan estratégico para mejorar la competitividad en una empresa de alquiler de maquinaria pesada y equipos. [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional UCV.  
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/105724/Goyas\\_BLE-SD.pdf?sequence=1](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/105724/Goyas_BLE-SD.pdf?sequence=1)
- Castro, A., Pereira, D. (2021) Plan De Mejoramiento En La Gestión Logística De La Empresa Renta Ingeniería S.A.S. [Trabajo de Grado] Universidad Nacional Abierta Y A Distancia, Especialización En Gerencia De Procesos Logísticos En Redes De Valor

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/42774/anam.castrov.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2009). *Administración de Operaciones (Producción y Cadena de Suministros)*. Mexico: McGraw Hill.

DAVID, F. (2003) *Conceptos de administración estratégica, Parte 1 La naturaleza de la administración estratégica*, ISBN 970-26-0427-3. PEARSON EDUCACIÓN, México

Deming, W. E. (1986). *Out of the Crisis*. Editorial: MIT Press. Cambridge, MA: Center for Advanced Engineering Study, Massachusetts Institute of Technology.

Departamento de Estudios Económicos Fedetranscarga (2024) Un análisis de la demanda por transporte de carga. *GiroEconómico* #1. <https://fedetranscarga.org/un-analisis-de-la-demanda-por-transporte-de-carga/>

Departamento Nacional de Planeación. (2008). *Política Nacional Logística (Documento CONPES 3547)*. Bogotá D.C., Colombia: DNP.

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/CONPES/Econ%C3%B3micos/3547.pdf>

Díaz Muñoz, G.A., & Salazar Duque, D.A. (2021). La calidad como herramienta estratégica para la gestión empresarial. *Podium*, 39, 19–36.

doi:10.31095/podium.2021.39.2 *FUNCIÓN PÚBLICA* (1994). *Gestor Normativo, Consulta, Ley 161/94*.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=68533>

EMIS. (2023) *Afal Multiservicios S.A.S. Perfil de Compañía - Colombia | Finanzas y ejecutivos clave* | . [https://www.emis.com/php/company-profile/CO/Afal\\_Multiservicios\\_SAS\\_es\\_4873714.html](https://www.emis.com/php/company-profile/CO/Afal_Multiservicios_SAS_es_4873714.html)

FUNCIÓN PÚBLICA (2022). DECRETO NÚMERO 1430 de 2022, ANEXO Plan Nacional de Seguridad Vial 2022 – 2031. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/documentos/anexo-tecnico-decreto-1430-2022.pdf>

González Cancelas, N., (2016). Presentación: transporte y logística. *Revista Transporte y Territorio* , (14), 1-4.

González, H. D. (2009). Metodología de la investigación: propuesta, anteproyecto y proyecto. Bogotá D.C.: Ecoe Ediciones. Obtenido de [https://www.sijufor.org/uploads/1/2/0/5/120589378/metodologia\\_de\\_la\\_investigacion\\_propuesta\\_anteproyecto\\_y\\_proyecto.pdf](https://www.sijufor.org/uploads/1/2/0/5/120589378/metodologia_de_la_investigacion_propuesta_anteproyecto_y_proyecto.pdf)

Gutiérrez, D., Perea, J (2023). Propuesta plan de mejora para la gestión administrativa del área de mantenimiento de la empresa OG Maquitrans SAS [ Proyecto de grado , Institución Universitaria Antonio José Camacho ] . Repositorio Institucional UNIAJC . <https://repositorio.uniajc.edu.co/server/api/core/bitstreams/f74c0919-6cde-4c63-b57d-6218466ecf7a/content>

Gruas Afal (2024). *Servicios – gruasafal*. <https://gruasafal.com/servicios/>  
<https://gruasafal.com/servicios/>

HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto (2014) Definiciones de los enfoques cuantitativo y cualitativo, sus similitudes y diferencias. En: Metodología de la investigación. 6 ed. México. McGRAW-HILL /INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

International Organization for Standardization (2018) Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo — Requisitos con orientación para su uso.

<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:45001:ed-1:v1:es>

International Organization for Standardization (2015) ISO 9000:2015 - Quality management systems — Fundamentals and vocabulary.

<https://www.iso.org/standard/45481.html>

Jiménez, F. (2024) La mejora continua en la optimización de procesos en las unidades de producción. Research Gate, Universidad Técnica de Ambato

[https://www.researchgate.net/publication/382969917\\_La\\_mejora\\_continua\\_en\\_la\\_optimizacion\\_de\\_procesos\\_en\\_las\\_unidades\\_de\\_produccion](https://www.researchgate.net/publication/382969917_La_mejora_continua_en_la_optimizacion_de_procesos_en_las_unidades_de_produccion)

Juran, J., & Godfrey, A. (1999). *Juran's Quality Handbook* (5th ed.). McGraw Hill Professional, ISBN 0071386874

KAUFMANN, V. (2006). Motilité, latence de mobilité et modes de vie urbains. En M. BONNET, & P. AUBERTEL, La ville aux limites de la mobilité. Paris: Puf.

Krajewski, L. J., Ritzman, L. P. & Malhotra, M. K. (2008). Operations Management: Process and supply chains. New Jersey. U.S. Pearson Education.

Kyocera (2021). Los 6 principales tipos de sistemas de información.

<https://www.kyoceradocumentsolutions.es/es/smarter-workspaces/business-challenges/the-cloud/los-6-principales-tipos-sistemas->

informacion.html#:~:text=Los%20sistemas%20de%20procesamiento%20de,nivel%20operacional%20de%20la%20organizaci%C3%B3n.

León, E (2022) Gestión de mantenimiento para maquinaria de construcción. [Artículo de investigación, Universidad Militar Nueva Granada].

<https://repository.umng.edu.co/server/api/core/bitstreams/4ece03bb-93a5-40c4-bfc6-451ea011f8ab/content>

McNeil, Katrell Shalaine (2022). Equipment Rental Companies Leaders' Customer Retention Strategies. *Walden Dissertations and Doctoral Studies* . 13573.

<https://scholarworks.waldenu.edu/dissertations/13573>

Mejia, C., Arroyo, P., Marmolejo, J, (2016) Innovaciones tecnológicas en la logística: gestión de inventarios, sistemas de información y tercerización de operaciones.

[https://www.researchgate.net/publication/316441031\\_INNOVACIONES\\_TECNOLOGICAS\\_EN\\_LA\\_LOGISTICA\\_GESTION\\_DE\\_INVENTARIOS\\_SISTEMAS\\_DE\\_INFORMACION\\_Y\\_TERCERIZACION\\_DE\\_OPERACIONES](https://www.researchgate.net/publication/316441031_INNOVACIONES_TECNOLOGICAS_EN_LA_LOGISTICA_GESTION_DE_INVENTARIOS_SISTEMAS_DE_INFORMACION_Y_TERCERIZACION_DE_OPERACIONES)

MeetLogistics (2020)15 definiciones de cadena de suministro.

<https://meetlogistics.com/cadena-suministro/definicion-cadena-de-suministros/>

Ministerio de Transporte (1996) DECRETO 1910 DE 1996 (octubre 21) por el cual se reglamenta parcialmente el contrato de transporte de carga y se dictan otras disposiciones.

<https://web.mintransporte.gov.co/jspui/bitstream/001/339/1/DECRETO%201910%20DE%201996.pdf>

Ministerio de Transporte de Colombia. (2021). Asunto: Transporte – Concepto Maquinaria

Amarilla – Registro – SOAT.

<https://mintransporte.gov.co/loader.php?lServicio=Tools2&lTipo=descargas&lFuncion=descargar&idFile=27046>

Ministerio de Transporte (2024) En 2023 se movilizaron más de 135 millones de toneladas de carga por las vías del país. [https://mintransporte.gov.co/publicaciones/11666/en-2023-se-movizaron-mas-de-135-millones-de-toneladas-de-carga-por-las-vias-del-pais/#:~:text=Bogot%C3%A1%2C%2019%20de%20marzo%20de%202024.&text=Las%20operaciones%20de%20traslado%2C%20tanto,\(4.419.773%20toneladas\).&text=En%20cuanto%20a%20la%20carga,718.058.980%20galones%2C%20respectivamente.&text=De%20los%20departamentos%20del%20pa%C3%ADs,siendo%20estos%2C%20Meta%20y%20Casanare.](https://mintransporte.gov.co/publicaciones/11666/en-2023-se-movizaron-mas-de-135-millones-de-toneladas-de-carga-por-las-vias-del-pais/#:~:text=Bogot%C3%A1%2C%2019%20de%20marzo%20de%202024.&text=Las%20operaciones%20de%20traslado%2C%20tanto,(4.419.773%20toneladas).&text=En%20cuanto%20a%20la%20carga,718.058.980%20galones%2C%20respectivamente.&text=De%20los%20departamentos%20del%20pa%C3%ADs,siendo%20estos%2C%20Meta%20y%20Casanare.)

Ministerio de Transporte. (2023) Transporte en Cifras, Series históricas que dan cuenta del comportamiento del sector Transporte en infraestructura, transporte y tránsito. Estadísticas 2023.

<https://plc.mintransporte.gov.co/Estad%C3%ADsticas/Transporte-en-Cifras>

Movilidad Bogotá (2002) LEY 769 DE 2002 (Agosto 6) "Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones".

[https://www.movilidadbogota.gov.co/web/sites/default/files/ley-769-de-2002-codigo-nacional-de-transito\\_3704\\_0.pdf](https://www.movilidadbogota.gov.co/web/sites/default/files/ley-769-de-2002-codigo-nacional-de-transito_3704_0.pdf)

Navarro, Galilea, H. y H. (2018). Transporte y su integración con el entorno urbano: ¿cómo incorporamos los beneficios de elementos urbanos en la evaluación de proyectos de transporte? EURE, 44 (142), 135-153.

Nugent, M., Teves, J., Taco, A., & Flores, J. (2019). Gestión de cadena de suministro: una mirada desde la perspectiva teórica. *Revista Venezolana de Gerencia*, 24(88), 1136–1146.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico-OCDE (2023), *ITF Transport Outlook 2023*, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/b6cc9ad5-en>.  
ISSN: 2520-2367

Oakland, J. (2014). *Total Quality Management and Operational Excellence*. Routledge.  
ISBN 9781138673410

Parra, L. (2017) MUESTREO PROBABILÍSTICO Y NO PROBABILÍSTICO.  
Probabilidad y estadística. UNIVERSIDAD DEL ISTMO.  
<https://www.gestiopolis.com/wp-content/uploads/2017/02/muestreo-probabilistico-no-probabilistico-guadalupe.pdf>

Ramírez, Y., Herrera, M. (2021) Propuesta de un Programa de Mantenimiento para los Activos de una Compañía del Sector de Obra Civil en la división de Alquiler de Equipos. “Caso de Estudio Retrocargador de oruga Hitachi 200 [Trabajo de Grado] Universidad ECCI  
<https://repositorio.ecci.edu.co/server/api/core/bitstreams/62984246-7941-48d1-91fa-0ecf8b7fd0de/content>

Render, B., Heizer, J (2009) *Principios de administración de operaciones*. Séptima edición, PEARSON EDUCACIÓN, México. ISBN: 978-607-442-099-9

Rivero Pino, M. (2017). *Análisis de Herramientas de Modelado de Procesos de Negocio*. Universidad de Sevilla.

[https://biblus.us.es/bibing/proyectos/abreproy/91303/fichero/TFGMariarRiveroPinoGIOIV0.1\\_paz.pdf](https://biblus.us.es/bibing/proyectos/abreproy/91303/fichero/TFGMariarRiveroPinoGIOIV0.1_paz.pdf)

Rojas, M., Pérez, J., & Jiménez, L (2014) “Logística inversa y verde”, Sostenibilidad y medio ambiente. Universidad de Medellín, Primera Edición, Bogotá: Ediciones de la U, ISBN 9878-958-762-187-7. 65-66 p

Secretaría Distrital de Movilidad (2002). Ley 769 de 2002 por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones.

[https://www.movilidadbogota.gov.co/web/sites/default/files/ley-769-de-2002-codigo-nacional-de-transito\\_3704\\_0.pdf](https://www.movilidadbogota.gov.co/web/sites/default/files/ley-769-de-2002-codigo-nacional-de-transito_3704_0.pdf)

Soe, P. K., Ghosh, A., Bhaumik, A., & Chakravarthy, M. (2022). REVIEW OF CURRENT SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PRACTICES IN MYANMAR HEAVY EQUIPMENT MACHINERY INDUSTRY. *International Journal on Recent Trends in Business and Tourism (IJRTBT)*, 6(1), 31-43.

<https://doi.org/10.31674/ijrtbt.2022.v06i01.004>

South Pacific Logistics (2023) Transporte Terrestre de carga: lo que necesitas saber

<https://web.splogistics.com/blog/post/789/transporte-terrestre-de-carga-lo-que-necesitas-saber>

SETAREH GHAVAMI (2020) La Logística Verde y el impacto de las nuevas tecnologías en el ámbito de transporte de las mercancías en ello. Universidad de Barcelona, MÁSTER EN COMERCIO Y INTERNACIONALES.

<https://www.comercioexterior.ub.edu/tesina/tesinasaprobadas/1920/TFMGhavamiSetareh.pdf>

Slack , N., Chambers, S., Johnston, R (2010) Gestión de las operaciones ; ISBN-13. 978-1292098678; Edición. 8a; Editorial. Pearson Canadá

South Pacific Logistics (2023) Principales retos del transporte terrestre de carga en la actualidad <https://web.splogistics.com/blog/post/818/principales-retos-del-transporte-terrestre-de-carga-en-la-actualidad>

Stevenson, W. J. (2017). *Operations management* (13th ed.). New York: McGraw-Hill Education. ISBN 9781259667473.

Tacuri, A., Ortega, M (2021) Gestión de operaciones para la mejora continua en Organizaciones. Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía, vol. 6, núm. 12, pp. 334-365 <https://www.redalyc.org/journal/5768/576868967014/html/>

Tschohl, J. (2008). Servicio al cliente: el arma secreta de la empresa que alcanza la excelencia [ Customer service:the secret weapon of the company that achieves excellence]. Guatemala.: Service Quality Institute. <https://n9.cl/gr76k>

Von Bertalanffy, Ludwig (1976). *Teoría general de los sistemas. Fundamentos, desarrollo, aplicaciones*. México: Fondo de Cultura Económica. ISBN 9681606272.

Wide, P. (2020) Improving decisions support for operational disruption management in freight transport. Chalmers University of Technology, Department of Technology, Management and Economics, SE-412 96 Gothenburg, Sweden

Zamora, D., Urquijo, J., Bermúdez, L., Jaime, N., & Ortiz, S (2023). Propuesta de Supply Chain Management y Logística para la empresa ALS Administrador Logística de Santander SAS [Trabajo de grado, Universidad Nacional Abierta ya Distancia].

Repositorio

UNAD.<https://repository.unad.edu.co/jspui/bitstream/10596/57781/3/saortizcab.pdf>

## **Apéndices**

### *Apéndice 1 Permiso formal de la empresa para la ejecución de la entrevista*

Bucaramanga, **fecha**

Docente (a):

#### **Dejar en blanco**

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Bucaramanga.

La presente tiene por finalidad solicitar su colaboración para determinar la validez de contenido y de constructo del instrumento de recolección de datos a ser aplicado en el estudio denominado **“Plan de mejoramiento en la Gestión de Operaciones de servicio de alquiler de maquinaria pesada en la empresa Afal Multiservicios SAS”**

Su valiosa ayuda consistirá en la evaluación de la pertinencia de cada una de las preguntas con los objetivos, variables, dimensiones, indicadores, y la redacción de estas.

Agradeciendo de antemano su valiosa colaboración.

Atentamente,

**Flordeliz Bañol Gonzalez**  
**María del Carmen Sánchez Pérez**  
**Maria del Carmen Lievano Perdomo**

Directores:

**Ramiro Andres Vanegas Rangel**  
**Ing. Financiero – Magister en Administración**

**Identificación del Trabajo**

**1. Título del Trabajo:**

Plan de mejoramiento en la Gestión de Operaciones de servicio de alquiler de maquinaria pesada en la empresa Afal Multiservicios SAS

**2. Objetivos del Trabajo**

**2.1. Objetivo General.**

Diseñar un Plan de mejoramiento en la Gestión de Operaciones de servicio de alquiler de maquinaria pesada en la empresa AFAL MULTISERVICIOS SAS

**2.2. Objetivos Específicos**

- Caracterizar los procesos operativos de servicio de alquiler de maquinaria pesada de la empresa AFAL MULTISERVICIOS SAS, a través del mapeo de procesos y diagramas de flujo.
- Identificar las oportunidades de mejora obtenidas en el resultado de la caracterización del servicio de alquiler de maquinaria pesada con base en indicadores de desempeño (KPI) y análisis causa-raíz
- Proponer estrategias de optimización para el servicio de alquiler de maquinaria pesada, mediante la elaboración de un plan de mejoramiento que maximice la eficiencia operativa y minimice los riesgos de AFAL MULTISERVICIOS SAS
- Establecer lineamientos para la implementación futura del plan de mejoramiento por medio de una matriz de priorización, definiendo prioridades, recursos y posibles fases de ejecución

**3. Tipo de Investigación**

La investigación desarrollada se clasifica como descriptiva, ya que se orienta a detallar y caracterizar de manera precisa los elementos que conforman el fenómeno objeto de estudio. El propósito principal consiste en realizar la medición y el diagnóstico del estado actual de los procesos operativos asociados al servicio de alquiler de maquinaria pesada en la empresa AFAL MULTISERVICIOS SAS. Lo anterior permite identificar las áreas en las que las operaciones se ejecutan de manera eficiente, así como aquellas que presentan oportunidades de mejora, con el objetivo de evaluar las estrategias implementadas en relación con los recursos disponibles y los niveles de productividad alcanzados.

El enfoque metodológico adoptado corresponde al enfoque cuantitativo, el cual permite abordar el análisis de los procesos operativos desde una perspectiva objetiva, sistemática y estructurada. La recolección y análisis de datos numéricos posibilita la caracterización del servicio prestado por la empresa, la identificación de patrones de comportamiento y la formulación de propuestas de mejora fundamentadas en evidencia empírica. Este enfoque aporta elementos clave para el diseño de estrategias orientadas a optimizar la gestión operativa en el contexto organizacional de AFAL MULTISERVICIOS SAS.

### 3.1. Variables y dimensiones

En función del enfoque metodológico adoptado para esta investigación, se consideran las variables definidas junto con sus correspondientes dimensiones, las cuales servirán como base para el análisis y desarrollo del estudio.

| Dimensiones                | Variables            | Definición de la Dimensión                                                                                                                                        | Pregunta Asociada        |
|----------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>Información General</b> | Tamaño de la empresa | Clasificación de la empresa según su tamaño (pequeña, mediana o grande) según las necesidades operativas de AFAL en la gestión del alquiler de maquinaria pesada. | 2                        |
|                            | Cargo del encuestado | El puesto o cargo del participante en la encuesta, lo que ayuda a identificar la perspectiva de los distintos niveles jerárquicos sobre los procesos operativos.  | 3                        |
|                            | Industria            | Se refiere al sector económico (procesos productivos) al cual pertenece la empresa.                                                                               | (sin número de pregunta) |

|                                        |                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                        |            |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|                                        | Tiempo en la empresa                                                    | Hace referencia a los años o meses que lleva el encuestado vinculado laboralmente a la organización.                                                                                                                                   | 4          |
|                                        | Planificación de recursos administrativos (personal, presupuesto, etc.) | Evalúa la planificación y gestión de los recursos administrativos necesarios para las actividades, incluyendo personal, presupuesto y otros recursos de soporte que facilitan la ejecución de las operaciones de alquiler y logística. | 5, 6       |
| <b>Gestión de Operaciones</b>          | Procesos logísticos internos                                            | Analiza la eficiencia en la entrega, devolución y seguimiento del estado de la maquinaria alquilada.                                                                                                                                   | 7          |
|                                        | Control de inventario de maquinaria                                     | Procedimientos que permiten mantener actualizado el inventario disponible, en reparación o en alquiler.                                                                                                                                | 8          |
|                                        | Mantenimiento preventivo y correctivo                                   | Estrategias y rutinas de inspección, reparación y mantenimiento para asegurar la operatividad de la maquinaria.                                                                                                                        | 9, 10      |
|                                        | Tiempos de respuesta                                                    | Mide la eficacia con la que se responden los requerimientos operativos y del cliente.                                                                                                                                                  | 11, 12, 13 |
|                                        | Calidad del servicio                                                    | Evalúa la percepción del personal sobre la calidad del servicio prestado a los clientes.                                                                                                                                               | 14         |
| <b>Satisfacción con el Servicio</b>    | Interés en adoptar nuevas tecnologías                                   | Evaluación sobre el interés de AFAL en incorporar nuevas tecnologías para optimizar la gestión del alquiler de maquinaria pesada.                                                                                                      | 15         |
|                                        | Capacitación tecnológica del personal                                   | Nivel de formación y habilidades del equipo humano en el uso de herramientas digitales y tecnológicas asociadas a la operación.                                                                                                        | 16         |
|                                        | Estrategias de optimización de procesos                                 | Planes para mejorar la eficiencia de los procesos operativos dentro de la empresa.                                                                                                                                                     | 17         |
| <b>Estrategias de Mejora Operativa</b> | Estrategias de gestión de calidad                                       | Acciones dirigidas a garantizar estándares altos de calidad en el servicio prestado y en la maquinaria alquilada.                                                                                                                      | 18         |
|                                        | Percepción sobre la competencia                                         | Conocimiento y análisis de los competidores en el sector del alquiler de maquinaria pesada y las estrategias de AFAL frente a ellos.                                                                                                   | 19         |
| <b>Competencia y Mercado</b>           | Precios y rentabilidad                                                  | Información sobre los precios establecidos para el alquiler de maquinaria y la rentabilidad del negocio.                                                                                                                               | 20         |
|                                        | Valor agregado al servicio                                              | Evaluación de los servicios adicionales ofrecidos por AFAL para atraer y retener clientes (seguimiento, mantenimiento, asesoría técnica, etc.).                                                                                        | 21         |

### Explicación:

**Información General:** Recolecta datos básicos de la empresa, como tamaño, sector económico y cargo del encuestado para contextualizar los resultados.

**Gestión Operativa de Alquiler de Maquinaria:** Evalúa los procesos actuales de mantenimiento, inventario y tiempos de entrega/retorno en el alquiler de maquinaria pesada.

**Interés en Mejoras Tecnológicas:** Mide la disposición de la empresa a adoptar tecnologías que optimicen la gestión operativa y el nivel de capacitación del personal.

**Estrategias de Mejora Operativa:** Se enfoca en identificar estrategias para mejorar procesos, asegurar la calidad del servicio y aumentar la eficiencia.

**Competencia y Mercado:** Analiza la percepción sobre competidores, precios, rentabilidad y servicios diferenciadores que agregan valor al cliente.

## **Apéndice 2 Instrumento**

### ENCUESTA SOBRE LA GESTIÓN OPERATIVA DEL SERVICIO DE ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA EN AFAL MULTISERVICIOS S.A.S

**OBJETIVO:** Diseñar un Plan de Mejoramiento en la Gestión de Operaciones del servicio de alquiler de maquinaria pesada en la empresa AFAL MULTISERVICIOS S.A.S., a partir del diagnóstico de procesos clave relacionados con la planificación, mantenimiento, control de inventario y respuesta operativa.

**CONFIDENCIALIDAD:** Esta encuesta tiene fines académicos e investigativos. Se garantizará la confidencialidad, libertad, seguridad, veracidad, transparencia, acceso y circulación restringida de los datos y se reservará el derecho de modificar el Tratamiento de Datos Personales en cualquier momento.

---

## SECCIÓN 1: INFORMACIÓN GENERAL

1. ¿Cómo clasificaría el tamaño de la empresa?
  - Pequeña
  - Mediana
  - Grande
2. ¿Cuál es su cargo dentro de la empresa?  
(Respuesta corta)
3. ¿A qué sector industrial pertenece la empresa?
  - Manufactura
  - Tecnología
  - Servicios
  - Salud
  - Financiero
  - Construcción
  - Industrial (Oil & Gas)
  - Educación
  - Otro: \_\_\_\_\_
4. ¿Cuánto tiempo lleva vinculado/a laboralmente a la empresa?
  - Menos de 6 meses
  - Entre 6 meses y 1 año
  - Entre 1 y 3 años
  - Más de 3 años
5. ¿Cómo califica la planificación y gestión de las actividades operativas y de recursos administrativos (personal, presupuesto, soporte técnico) relacionadas con logística y alquiler de maquinaria?
  - Muy buena
  - Buena
  - Regular
  - Mala
6. ¿Cómo calificaría la planificación y gestión de los recursos administrativos (personal, presupuesto, soporte técnico) y operativos (maquinaria, logística) en la empresa?
  - Muy buena
  - Buena
  - Regular
  - Mala
7. ¿Qué tan efectiva considera la coordinación entre áreas para la asignación de maquinaria, recursos humanos y recursos administrativos necesarios para las operaciones?
  - Muy efectiva
  - Efectiva
  - Poco efectiva
  - No efectiva (Ir a pregunta 10)

---

## SECCIÓN 2: GESTIÓN DE OPERACIONES

8. ¿Cómo calificaría la eficiencia del proceso de entrega y devolución de la maquinaria alquilada?
    - Muy eficiente
    - Eficiente
    - Poco eficiente
    - Nada eficiente
  9. ¿La empresa cuenta con un control actualizado de su inventario de maquinaria (disponible, en alquiler, en reparación)?
    - Sí
    - Parcialmente
    - No (Ir a pregunta 11)
  10. ¿Existen rutinas establecidas de mantenimiento preventivo para las máquinas?
    - Sí
    - No (Ir a pregunta 11)
    - No estoy seguro/a
  11. ¿Con qué frecuencia se realizan mantenimientos correctivos a la maquinaria?
    - Frecuentemente
    - Ocasional
    - Muy poco frecuente
    - Nunca (Ir a pregunta 14)
  12. ¿Cuánto tiempo en promedio tarda la empresa en responder a una solicitud urgente de maquinaria?
    - Menos de 1 hora
    - 1 a 4 horas
    - 4 a 8 horas
    - Más de 8 horas (Ir a pregunta 12)
  13. ¿Considera que el tiempo de respuesta ante fallas en maquinaria alquilada es adecuado?
    - Sí
    - A veces
    - No (Ir a pregunta 16)
  14. ¿Qué tan frecuente es el retraso en las entregas de maquinaria al cliente?
    - Nunca
    - Rara vez
    - Frecuentemente
    - Siempre
  15. ¿Cómo calificaría la calidad del servicio de alquiler ofrecido por la empresa?
    - Excelente
    - Buena
    - Regular
    - Deficiente
-

### SECCIÓN 3: SATISFACCIÓN CON EL SERVICIO

16. ¿Considera importante incorporar nuevas tecnologías en los procesos de alquiler y mantenimiento?
- Sí
  - No
  - No estoy seguro/a
- 

### SECCIÓN 4: INTERÉS EN MEJORAS TECNOLÓGICAS

17. ¿Ha recibido capacitación tecnológica relacionada con herramientas digitales o software para la gestión operativa?
- Sí
  - No
  - En proceso
18. ¿Qué estrategias de mejora considera prioritarias en la gestión operativa?  
(*Selección múltiple*)
- Automatización de procesos de alquiler
  - Mejora en mantenimiento de maquinaria
  - Mejor comunicación entre áreas
  - Software de control de inventario
  - Formación al personal
  - Otra (especifique): \_\_\_\_\_
- 

### SECCIÓN 5: ESTRATEGIAS DE MEJORA OPERATIVA

19. ¿Considera que se aplican estrategias de gestión de calidad para asegurar el buen estado y funcionamiento de la maquinaria alquilada?
- Sí
  - Parcialmente
  - No
- 

### SECCIÓN 6: COMPETENCIA Y MERCADO

20. ¿Qué percepción tiene sobre la competencia en el sector del alquiler de maquinaria pesada?
- Muy fuerte
  - Moderada
  - Débil
  - No conozco competidores
21. ¿Cómo percibe la relación entre los precios que ofrece la empresa y la rentabilidad del negocio?
- Muy favorable
  - Adecuada
  - Poco favorable

- Nada favorable
22. ¿Qué valor agregado considera que la empresa ofrece a los clientes?  
(*Seleccione los que apliquen*)
- Seguimiento post-alquiler
  - Mantenimiento técnico rápido
  - Asesoría especializada
  - Soporte 24/7
  - Otro (especifique): \_\_\_\_\_

**Validación de los Instrumentos**  
**(Esto lo diligencia el docente que revisa)**

1. Pertinencia de las preguntas con los objetivos:

| Instrumento   | Suficiente | Medianamente<br>suficiente | Insuficiente |
|---------------|------------|----------------------------|--------------|
| Instrumento 1 |            |                            |              |

Observaciones:

---



---



---

2. Pertinencia de las preguntas con la(s) Variable(s):

| Instrumento   | Suficiente | Medianamente<br>suficiente | Insuficiente |
|---------------|------------|----------------------------|--------------|
| Instrumento 1 |            |                            |              |

Observaciones:

---



---



---

3. Pertinencia de las preguntas con las dimensiones:

| Instrumento   | Suficiente | Medianamente<br>suficiente | Insuficiente |
|---------------|------------|----------------------------|--------------|
| Instrumento 1 |            |                            |              |

Observaciones:

---



---



---

4. Redacción de las preguntas:

| Instrumento   | Adecuada | Inadecuada |
|---------------|----------|------------|
| Instrumento 1 |          |            |

Observaciones:

---



---



---

5. Factibilidad de aplicación

| Instrumento   | Adecuada | Inadecuada |
|---------------|----------|------------|
| Instrumento 1 |          |            |

Observaciones:

---

---

---

Firma Validador \_\_\_\_\_