



**Propuesta para la optimización cadena logística de vehículos de Grupo  
automotriz carrera S.A.S. con un enfoque sostenible**

Jonatan Stiven Ojeda Tovar

Juliana Ibáñez Zárate

Universidad EAN

Facultad de ingeniería

Maestría en Gerencia de la Cadena de Abastecimiento

Bogotá, Colombia

19/03/2026

**Propuesta para la optimización de la cadena logística de vehículos de Grupo  
automotriz carrera S.A.S. con un enfoque sostenible**

Autores:

Jonatan Stiven Ojeda Tovar

Juliana Ibáñez Zárate

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

**Magister en Gerencia en Cadena de Abastecimiento**

Director (a):

Sandra Marcela Delgado

Modalidad:

**Trabajo Dirigido**

Universidad EAN

Facultad de ingeniería

Maestría en Gerencia de la Cadena de Abastecimiento

Bogotá, Colombia

19/03/2026

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del director del trabajo de grado

Bogotá D.C, 19/03/2026

Dedicatoria:

Este trabajo está dedicado a Dios y a nuestros padres, por su guía, apoyo y confianza incondicional a lo largo de este proceso académico.

Frase:

No se sale adelante celebrando éxitos sino superando fracasos.

Orison Swett Marden

## **Agradecimientos**

Queremos agradecer, en primer lugar, a Dios por brindarnos la oportunidad de continuar nuestra formación académica, por permitirnos mantener la salud y por acompañarnos a lo largo de este proceso de postgrado en la maestría. Asimismo, expresamos nuestro más sincero agradecimiento a nuestros padres, quienes, con su apoyo constante, enseñanzas y palabras de aliento estuvieron presentes, especialmente en los momentos más exigentes de este camino, en esos momentos cuando deseábamos dejar todo de lado, pero siempre estuvieron motivándonos.

Agradecemos de manera especial a la Sra. Teresa de Jesús Hernández y al Sr José Gabriel Rodríguez Hernández por abrirnos las puertas de su empresa y permitirnos conocer en profundidad el funcionamiento de su cadena logística, así como por su disposición y colaboración para el desarrollo de este proyecto de grado, orientado a la mejora de los procesos logísticos. De igual forma, extendemos nuestro agradecimiento a todo el personal de Grupo automotriz carrera S.A.S. y a sus proveedores, quienes aportaron su tiempo y conocimiento a través de las encuestas y entrevistas realizadas, facilitando la comprensión del trasfondo operativo de la organización.

Finalmente, agradecemos a la Universidad EAN por brindarnos los recursos académicos necesarios y por el compromiso de sus docentes en nuestra formación. Un agradecimiento especial a nuestra directora de trabajo de grado, la Sra Sandra Marcela Delgado, por su acompañamiento, orientación y dedicación durante todo el desarrollo del proyecto, así como por compartir su conocimiento y guiarnos de manera clara y oportuna, lo que permitió que el proceso se llevara a cabo de forma adecuada y exitosa.

## Resumen

La cadena logística de vehículos en el sector automotriz enfrenta retos significativos asociados al aumento de costos, la variabilidad en los tiempos de transporte y la creciente presión por incorporar prácticas sostenibles. En este contexto, el presente trabajo tiene como objetivo diseñar una propuesta de optimización de la cadena logística de vehículos en Grupo automotriz carrera S.A.S., integrando criterios de eficiencia operativa, sostenibilidad y viabilidad económica.

La investigación se desarrolla bajo un enfoque mixto (cualitativo cuantitativo), utilizando herramientas como el análisis PESTEL, la matriz DOFA, encuestas, entrevistas a actores clave del proceso logístico y una modelación financiera por medio de un análisis de costos logísticos, análisis de ahorros logísticos y el retorno de la inversión (ROI). La propuesta se estructura a partir del modelo SCOR (Supply Chain Operations Reference), el cual permite estandarizar, analizar y optimizar los procesos de planificación, abastecimiento, distribución y retorno. Adicionalmente, se realiza una comparación de alternativas logísticas internacionales, incluyendo esquemas RoRo y Cars in Container a través de los puertos de Buenaventura y Cartagena.

Los resultados evidencian oportunidades de mejora en la integración tecnológica, la estandarización de procesos y la adopción de prácticas sostenibles, así como la viabilidad técnica y financiera de las alternativas propuestas, reflejada en ahorros estimados y un retorno positivo de la inversión. Finalmente, se concluye que la propuesta de optimización contribuye a fortalecer la competitividad, reducir costos logísticos y avanzar hacia una gestión sostenible de la cadena de logística en el sector automotriz colombiano.

**Palabras clave:** cadena logística, sector automotriz, modelo SCOR, sostenibilidad, optimización logística.

## **Abstract**

The automotive logistics chain faces significant challenges related to rising costs, variability in transportation times, and increasing pressure to incorporate sustainable practices. In this context, this study aims to design a proposal for optimizing the vehicle logistics chain of Grupo automotriz carrera S.A.S., integrating operational efficiency, sustainability, and economic feasibility criteria.

The research follows an applied approach with methodology qualitative, using tools such as PESTEL analysis, SWOT matrix, surveys, and interviews with key stakeholders involved in the logistics process. The proposal is structured based on the SCOR (Supply Chain Operations Reference) model, which enables the standardization, analysis, and optimization of planning, sourcing, distribution, and return processes. Additionally, a comparative evaluation of international logistics alternatives is conducted, including RoRo and Cars in Container schemes through the ports of Buenaventura and Cartagena.

The results reveal opportunities for improvement in technological integration, process standardization, and the adoption of sustainable practices, as well as the technical and financial feasibility of the proposed alternatives, evidenced by estimated cost savings and a positive return on investment. The study concludes that the proposed logistics optimization strengthens competitiveness, reduces logistics costs, and supports the transition toward a more sustainable logistic chain within the Colombian automotive sector.

**Keywords:** logistics chain, automotive sector, SCOR model, sustainability, logistics optimization.

## Contenido

	<b>Pág.</b>
<b>Resumen</b> .....	<b>6</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>7</b>
<b>Contenido</b> .....	<b>10</b>
<b>Lista de figuras</b> .....	<b>13</b>
<b>Lista de tablas</b> .....	<b>11</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>14</b>
<i>Pregunta problema</i> .....	<i>16</i>
<i>Delimitación conceptual</i> .....	<i>16</i>
<b>Objetivos</b> .....	<b>17</b>
<b>Justificación</b> .....	<b>17</b>
<b>Marco institucional</b> .....	<b>19</b>
<i>Estructura organizacional</i> .....	<i>20</i>
<i>Productos</i> .....	<i>21</i>
<i>Vehículos a combustión interna</i> .....	<i>22</i>
<i>Vehículos híbridos</i> .....	<i>22</i>
<i>Vehículos eléctricos</i> .....	<i>23</i>
<i>Análisis del sector automotriz</i> .....	<i>23</i>
<i>Principales competidores</i> .....	<i>26</i>

Propuesta para la optimización de la cadena logística de vehículos de Grupo automotriz carrera S.A.S. con un enfoque sostenible	11
<i>Principales clientes y proveedores</i> .....	28
<b>Marco de referencia</b> .....	<b>29</b>
<b>Diseño metodológico</b> .....	<b>37</b>
<b>Diagnóstico organizacional</b> .....	<b>45</b>
<i>Análisis del contexto externo</i> .....	46
<i>Pestel</i> .....	46
<i>Análisis del contexto interno</i> .....	50
<i>Resultados de las encuestas</i> . ....	50
<i>Estrategias derivadas del análisis DOFA</i> .....	57
<i>Diagnostico cadena logística Actual</i> .....	58
<i>Diagnostico tecnológico</i> .....	61
<i>Identificación de riesgos operativos</i> .....	63
<i>Integración encuestas, DOFA y SCOR</i> .....	66
<b>Plan de intervención</b> .....	<b>67</b>
<i>Propuesta del modelo SCOR</i> .....	67
<i>Propuesta optimización logística</i> .....	71
<i>Cadena logística RoRo por Buenaventura</i> .....	72
<i>Cadena logística cars in container por Buenaventura</i> .....	73
<i>Cadena logística RoRo por Cartagena</i> . ....	75
<i>Costos de las propuestas de optimización</i> . ....	76
<i>Comparación proceso logístico actual frente a modelo propuesto</i> . ....	79

Propuesta para la optimización de la cadena logística de vehículos de Grupo automotriz carrera S.A.S. con un enfoque sostenible	12
<i>Matriz multicriterios</i> .....	80
<i>Indicadores propuestos</i> .....	83
<i>Estimación de huella de carbono del proceso logístico optimizado</i> .....	84
<i>Comparación de emisiones.</i> .....	85
<i>Indicadores Ambientales Base</i> .....	86
<i>Hoja de ruta para el desarrollo sostenible logístico - ODS impactados</i> .....	87
<i>Beneficios.</i> .....	89
<i>Plan de implementación por fases</i> .....	90
<i>Costos y ROI</i> .....	92
<i>Supuesto de ahorro</i> .....	93
<i>Ahorros estimados.</i> .....	93
<i>Validación</i> .....	95
<b>Conclusiones y recomendaciones</b> .....	<b>96</b>
<i>Conclusiones</i> .....	96
<i>Recomendaciones</i> .....	98
<b>A. Anexo 1. Carta de aceptación de trabajo de grado en la empresa</b> .....	<b>107</b>
<b>B. Anexo 2. Encuesta realizada</b> .....	<b>108</b>
<b>C. Anexo 3. Respuestas de encuestas.</b> .....	<b>108</b>
<b>D. Anexo 4. Costos de puertos.</b> .....	<b>111</b>
<b>E. Anexo 5. Formato V Aiken entrevista</b> .....	<b>111</b>

Propuesta para la optimización de la cadena logística de vehículos de Grupo automotriz carrera S.A.S. con un enfoque sostenible	13
F. Anexo 6. Validadores .....	112

## Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Estructura organizacional. ....	20
Figura 2. Encuesta - aspecto operacional. ....	50
Figura 3. Encuesta - aspecto sostenible. ....	51
Figura 4. Encuesta – aspecto tecnológico .....	52
Figura 5. Encuesta – aspecto de gestión e integración logística .....	53
Figura 6. Análisis – aspectos clave para la mejora logística .....	54
Figura 7. Diagrama de la logística actual .....	58
Figura 8. Propuesta SCOR Grupo automotriz carrera S.A.S. ....	68
Figura 9. Logística optimizada por Buenaventura .....	72
Figura 10. Logística cars in container por Buenaventura .....	73
Figura 11. Llenado del contenedor. ....	74
Figura 12. Logística optimizada por Cartagena .....	75

## Lista de tablas

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Detalles de la compañía.....	20
Tabla 2. Oferta comercial vehículos de combustión interna. ....	22
Tabla 3. Oferta comercial vehículos Híbridos. ....	22
Tabla 4. Oferta comercial vehículos eléctricos. ....	23
Tabla 5. Datos de matrículas de vehículos nuevos en Colombia. ....	24
Tabla 6. Datos de matrículas de vehículos eléctricos nuevos en Colombia. ....	24
Tabla 7. Ensambladoras en Colombia.....	25
Tabla 8. Benchmarking competidores .....	26
Tabla 9. Clientes.....	28
Tabla 10. Proveedores Grupo automotriz carrera S.A.S.....	28
Tabla 11. Ficha técnica muestra. ....	42
Tabla 12. Identificación de variables. ....	43
Tabla 13. Validación del instrumento.....	44
Tabla 14. PESTEL. ....	47
Tabla 15. DOFA .....	55
Tabla 16. Madures tecnológica .....	61

Propuesta para la optimización de la cadena logística de vehículos de Grupo automotriz carrera S.A.S. con un enfoque sostenible	12
<b>Tabla 17. Diagnóstico de madurez digital y brecha tecnológica</b> .....	<b>62</b>
<b>Tabla 18. Nivel del riesgo.</b> .....	<b>63</b>
<b>Tabla 19. Matriz de riesgo actual.</b> .....	<b>64</b>
<b>Tabla 20. Integración encuestas, DOFA y SCOR.</b> .....	<b>66</b>
<b>Tabla 21. Descripción de las fases del SCOR.</b> .....	<b>69</b>
<b>Tabla 22. Simulación costos logísticos por cada cadena logística.</b> .....	<b>76</b>
<b>Tabla 23. Simulación de costos discriminados de un (1) vehículo eléctrico por cada cadena logística.</b> 77	
<b>Tabla 24. Matriz de integración metodológica</b> .....	<b>79</b>
<b>Tabla 25. Definición de criterios y ponderación</b> .....	<b>80</b>
<b>Tabla 26. Matriz multicriterios.</b> .....	<b>81</b>
<b>Tabla 27. Indicadores propuestos.</b> .....	<b>83</b>
<b>Tabla 28. Factores promedio de emisión por modalidad de transporte</b> .....	<b>85</b>
<b>Tabla 29. Comparación emisiones por modalidad</b> .....	<b>85</b>
<b>Tabla 30. Indicadores ambientales propuestos</b> .....	<b>86</b>
<b>Tabla 31. Hoja de ruta desarrollo sostenible.</b> .....	<b>87</b>
<b>Tabla 32. Beneficios esperados.</b> .....	<b>89</b>
<b>Tabla 33. Descripción del plan de implementación</b> .....	<b>90</b>
<b>Tabla 34. Fases implementación tecnológica</b> .....	<b>91</b>

<b>Tabla 35. Costo por cada fase.....</b>	<b>92</b>
<b>Tabla 36. Ahorros estimados anuales.....</b>	<b>94</b>
<b>Tabla 37. ROI (Retorno de la Inversión).....</b>	<b>94</b>

## Introducción

Grupo automotriz carrera S.A.S. cuenta con una trayectoria de más de 30 años en el sector automotriz en Colombia, se dedica a la importación, distribución, comercialización de vehículos nuevos y usados como también de sus autopartes y accesorios, de las reconocidas marcas chinas FAW, BAIC y GAC Motors en Colombia.

El entorno logístico internacional Post pandemia y en el marco de tensiones geopolíticas y disrupciones en cadenas globales de suministro se caracteriza por una alta volatilidad en tarifas marítimas, incertidumbre en los tiempos de tránsito y una creciente exposición a riesgos operativos. Factores como congestión portuaria, roll-over de carga, escasez temporal de capacidad de navieras y fluctuaciones significativas en el tipo de cambio han generado inestabilidad estructural en la planificación logística de empresas importadoras. Según (Deloitte, 2025), la industria automotriz debe adaptarse constantemente a las normativas cambiantes, los costos crecientes del transporte y la transición hacia vehículos eléctricos, lo que incrementa la complejidad de las operaciones de abastecimiento. Además, el auge de la sostenibilidad como prioridad empresarial ha impulsado a las organizaciones a adoptar prácticas que reduzcan el impacto ambiental de sus procesos logísticos. (Tinnes, Perez, & Kandel, 2024)

Según el gerente general de Grupo automotriz carrera S.A.S. (comunicación personal, 10 de febrero de 2025), la organización opera en un entorno dinámico y altamente competitivo, lo cual demanda una mayor eficiencia, flexibilidad y sostenibilidad en sus procesos logísticos, especialmente en su actividad como importador de vehículos de las marcas FAW, GAC y BAIC.

Estas necesidades surgen ante los recientes cambios normativos en Colombia, además del incremento en los costos de transporte y las fluctuaciones en las tasas de cambio. Estos factores han llevado a la empresa a replantear su estrategia logística para garantizar la continuidad operativa y satisfacer la demanda de sus clientes.

Se identifica y se evalúa las principales vulnerabilidades en la cadena logística de ingreso y salida de vehículos en Grupo automotriz carrera S.A.S., con el fin de proponer estrategias de optimización que integren prácticas sostenibles. Según (McKinnon, 2018) estrategias como la consolidación de cargas, la electrificación del transporte y la reducción de kilómetros vacíos, pueden ayudar a minimizar costos y disminuir la huella de carbono. Por ello, este diagnóstico se centrará en los procesos de transporte internacional y local, almacenamiento, distribución local y alistamiento de los vehículos. De igual forma, se analiza los factores externos, como normativas cambiantes y fluctuaciones económicas, que afectan el desempeño logístico de la empresa.

Actualmente, Grupo automotriz carrera S.A.S. enfrenta obstáculos significativos en su cadena logística. En el transporte internacional, los vehículos a gasolina son trasladados en contenedores, mientras que los vehículos híbridos y eléctricos se envían mediante buques RoRo, lo que incrementa costos y riesgos logísticos. Una vez en el país, los vehículos se almacenan en zona franca, donde se realizan trámites aduaneros y verificaciones de calidad. Sin embargo, la fluctuación de los precios en el transporte y el aumento de los tiempos de entrega han generado ineficiencias que afectan tanto los costos como a la satisfacción de los clientes. Según la UNCTAD (2024), el incremento en las tarifas de fletes no solo representa un aumento temporal de costos, sino que también evidencia vulnerabilidades estructurales en las cadenas de suministro globales.

En la logística de distribución, los vehículos son organizados en inventarios y despachados mediante niñeras hacia sus destinos finales. La gestión eficiente de rutas y tiempos es crítica para garantizar entregas puntuales, pero las operaciones actuales presentan vulnerabilidades como retrasos y costos elevados en el transporte local. Además, la empresa enfrenta el desafío de incorporar prácticas sostenibles en sus procesos logísticos, alineándose con las expectativas del mercado y las regulaciones ambientales en materia de huella de carbono.

La optimización de la cadena logística es clave para mejorar la competitividad en la industria automotriz. Según DSV (2025) una estrategia efectiva incluye negociar ahorros en costos de entrada y reducir desperdicios mediante el envío de cargas completas en lugar de parciales. Noriega Grupo Logístico (2025), indica como la complejidad de la logística en el sector automotriz requiere una gestión eficiente y adaptativa. De igual forma, estudios de la empresa (DHL, 2022) destacan la importancia de una cadena de abastecimiento verde como un factor diferenciador en la industria automotriz global, cuanto mejor sea la coordinación logística, mayor será el valor añadido ecológico.

### **Pregunta problema.**

Dado este panorama, ¿cómo puede optimizar Grupo automotriz carrera S.A.S. la cadena logística de vehículos, integrando prácticas sostenibles?

### **Delimitación conceptual**

**Cadena de abastecimiento**, sistema integral de procesos y actores que participan en la provisión de bienes, desde el proveedor internacional hasta el cliente final, incluyendo actividades de adquisición, transporte, almacenamiento, distribución y flujo de información. Este concepto responde a una perspectiva estratégica e integradora de la gestión empresarial.

**Cadena logística**, por su parte, constituye el componente operativo de la cadena de abastecimiento, enfocándose en la planificación, ejecución y control eficiente del flujo físico de bienes, particularmente en las actividades de transporte marítimo, operación portuaria, nacionalización y distribución interna.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Diseñar una propuesta para optimizar la cadena logística de vehículos en Grupo automotriz carrera S.A.S.

### **Objetivos específicos**

1. Diagnosticar el contexto interno y externo de la cadena logística de vehículos en Grupo automotriz carrera S.A.S.
2. Definir el modelo de la cadena logística de vehículos, en Grupo automotriz carrera S.A.S.
3. Estructurar el plan de intervención para la cadena logística vehículos, en Grupo automotriz carrera S.A.S.
4. Evaluar la viabilidad de la cadena logística verificando su contribución en la optimización de procesos y la reducción de costos.

## **Justificación**

Dada la importancia estratégica de la logística en la competitividad de una empresa automotriz, De igual forma Forero y Moya (2008) resaltan como la buena administración del mercadeo y de la logística se ha constituido en la base para la competitividad empresarial. Esto resulta fundamental para realizar este estudio con el fin de identificar los principales obstáculos que enfrenta Grupo automotriz carrera S.A.S. y desarrollar estrategias de optimización que permitan mejorar su eficiencia operativa y competitividad al momento de comercializar los vehículos.

Desde una perspectiva empresarial, la optimización de la cadena logística en el sector automotor adquiere una relevancia estratégica en el contexto actual del comercio internacional, caracterizado por alta volatilidad en tarifas marítimas, incertidumbre en tiempos de tránsito y creciente exposición a riesgos operativos. Organismos multilaterales como el Banco Mundial, a través del Logistics Performance Index (LPI) (2026), han señalado que la eficiencia logística constituye un determinante estructural de la competitividad empresarial y nacional, impactando directamente los costos de comercio, los tiempos de entrega y la integración a mercados globales.

Asimismo, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD), en sus informes sobre transporte marítimo (2026), ha evidenciado que la volatilidad en los fletes internacionales afecta especialmente a economías importadoras dependientes de flujos asiáticos, generando presión sobre estructuras de costos, capital de trabajo e inventarios. Este fenómeno resulta particularmente relevante para el sector automotor colombiano, cuya operación depende en gran medida de la importación de vehículos y autopartes.

Portugal, Álvarez, Tejedor, & Rodríguez, 2023 (2023) nos indican como la logística gira entorno a la creación de valor: valor para los clientes y proveedores de la empresa, y para los accionistas de la empresa. Además, una implementación logística adecuada facilitará la integración de estrategias sostenibles en la cadena de suministro. Esto será clave para cumplir con las regulaciones ambientales y alinearse con las tendencias de responsabilidad social empresarial.

A nivel académico, esta propuesta representa una contribución valiosa al campo de la logística y la gestión de la cadena de suministro en la industria automotriz. Al abordar un problema real con un enfoque metodológico, se generará conocimiento aplicable a otras empresas del sector que enfrentan desafíos similares. Además, permitirá explorar el

impacto de los factores externos en la logística automotriz y proponer soluciones innovadoras.

En conclusión, esta propuesta es necesaria debido a que aborda una problemática que afecta la rentabilidad y sostenibilidad de Grupo automotriz carrera S.A.S., Su realización permitirá proponer soluciones concretas para mejorar la logística de ingreso y salida de vehículos, asegurando la competitividad de la empresa en un mercado en constante evolución.

### **Marco institucional**

Grupo automotriz carrera S.A.S. es una empresa con más de 30 años de trayectoria, dedicada a la importación, distribución y comercialización de vehículos nuevos, autopartes, accesorios y postventa de las reconocidas marcas chinas FAW, BAIC y GAC Motors en Colombia.

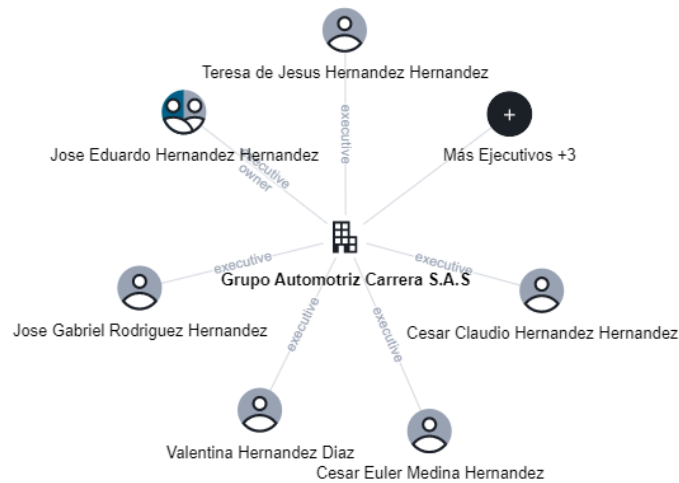
Así mismo hace parte del grupo empresarial Carrera el cual lo conforman más de 16 empresas, entre ellas las más conocidas son: Avals y Créditos SA, Spia Gps SA, Centro Comercial Carrera, Taxis Libres SA, Taxi Imperial, Vía seguros y Grupo automotriz carrera S.A.S.

En el año 2023, la compañía dio un importante paso estratégico al cambiar su razón social de Corporación de taxis de Colombia SA Corpotaxis SA a Grupo automotriz carrera S.A.S., con el objetivo de ampliar su horizonte comercial contemplando nuevos segmentos como el mercado de vehículos particulares e incluyendo un portafolio de vehículos de nuevas tecnologías limpias, completamente eléctricos. Este cambio marcó un hito en su compromiso con la sostenibilidad y la transformación energética, logrando obtener la representación de las prestigiosas fábricas como lo son GAC Motors y BAIC Motors.

### Estructura organizacional

A continuación, en la figura 1 podremos encontrar la estructura organizacional de Grupo automotriz carrera S.A.S.:

**Figura 1. Estructura organizacional.**



Tomado de reporte administrativo por medio de Emis, En enero del 2025, reporte con acceso restringido (EMIS, 2025)

Dentro de la estructura organizativa de Grupo automotriz carrera S.A.S., el CEO, José Eduardo Hernández Hernández & la CFO Teresa de Jesus Hernandez Hernandez, juegan un papel clave en la toma de decisiones estratégicas de la compañía. Al ser los principales accionistas, su liderazgo es fundamental para la dirección y desarrollo de la empresa, influyendo en la gestión de recursos, la implementación de mejoras operativas y la optimización de la cadena logística.

Para comprender mejor el contexto de la empresa, en la tabla 1, se indica como opera Grupo automotriz carrera S.A.S., es importante analizar algunos datos claves:

**Tabla 1. Detalles de la compañía.**

<b>Razón Social</b>	<b>Grupo automotriz carrera S.A.S.</b>
<b>Dirección</b>	Ac 9 # 50-15 Pi 2 Bloque A
<b>Año de fundación</b>	1992-05-15
<b>Empleados a 2024</b>	76
<b>Sector</b>	Automotriz
<b>Actividad principal</b>	Comercio De Vehículos Automotores Nuevos
<b>Sucursales</b>	Cali, Medellín, Cúcuta & Manizales
<b>Capital Registrado</b>	8.000.000.000
<b>Ingresos a 2023:</b>	27.946.674.864 pesos colombianos

*Tomado de reporte administrativo por medio de Emis. En enero del 2025, reporte con acceso restringido (EMIS, 2025)*

Con más de 30 años de operación, la empresa ha logrado consolidarse en el comercio de vehículos nuevos. Tal como se logró observar en la tabla N°1 la compañía ha mostrado estabilidad y crecimiento, pero a raíz de ello esta enfrenta desafíos logísticos derivados a las alzas en los costos de transporte, fluctuaciones del mercado y regulaciones cambiantes. Ante este panorama, optimizar su cadena logística y mejorar la eficiencia operativa resulta crucial para mantener su competitividad y garantizar su sostenibilidad en el tiempo.

### **Productos**

La compañía a lo largo de su trayectoria ha logrado posicionarse en el sector automotriz gracias a su alto compromiso con la calidad e innovación en su portafolio de productos. Actualmente, la empresa ofrece una variedad de vehículos para servicio público, especial y particular, los cuales incluyen automóviles de combustión interna, híbridos y eléctricos, respondiendo a las necesidades del mercado y a las tendencias de

movilidad sostenible. A continuación, se detallan los principales productos que conforman su oferta comercial.

### **Vehículos a combustión interna.**

Tal como se logra ver en la tabla N°2, en el portafolio de vehículos a combustión interna podemos encontrar uno de los primeros vehículos para el segmento de servicio público con la certificación europea de emisiones "EURO 6", esto se destaca por su eficiencia, menores emisiones contaminantes y cumplimiento de estándares ambientales internacionales.

**Tabla 2. Oferta comercial vehículos de combustión interna.**

<b>MARCA</b>	<b>MODELO</b>	<b>SERVICIO</b>	<b>PRECIO</b>	<b>EMISIONES</b>
<b>FAW</b>	R7	PUBLICO	85.000.000	EURO 6
<b>GAC</b>	EMZOOM R STYLE	PARTICULAR	109.900.000	EURO 6
<b>GAC</b>	EMZOOM COMFORT	PARTICULAR	94.900.000	EURO 6

*Tomado de Elaboración Propia en base a los datos de la página Web del importador GAC Colombia.*

### **Vehículos híbridos.**

Adicionalmente en la tabla N°3 donde podremos evidenciar que en su portafolio de productos se encuentra un vehículo híbrido completo, con más de 1,000 km de autonomía donde con este vehículo no solo busca reducir el consumo energético de los usuarios, sino también minimizar las emisiones contaminantes asociadas con la movilidad tradicional.

**Tabla 3. Oferta comercial vehículos Híbridos.**

<b>MARCA</b>	<b>MODELO</b>	<b>SERVICIO</b>	<b>PRECIO</b>	<b>AUTONOMIA</b>
<b>GAC</b>	EMKOO HEV	PARTICULAR	144.900.000	1200 KM

*Tomado de Elaboración Propia en base a los datos de la página Web del importador GAC Colombia.*

### Vehículos eléctricos

Comprometido con la movilidad sostenible y la protección del medio ambiente, la compañía ha incorporado a su portafolio una variedad de vehículos eléctricos. En la tabla N°4 podremos evidenciar los vehículos, los cuales están diseñados para contribuir a la reducción de la huella de carbono, disminuir el consumo energético y mitigar la contaminación auditiva en las ciudades.

**Tabla 4. Oferta comercial vehículos eléctricos.**

MARCA	MODELO	SERVICIO	PRECIO	AUTONOMIA
<b>FAW</b>	NAT	ESPECIAL	99.000.000	400 KM
<b>BAIC</b>	EU5	PUBLICO	96.000.000	400 KM
<b>GAC</b>	AION Y	PARTICULAR	107.990.000	490 KM
<b>GAC</b>	AION ES	PARTICULAR / PUBLICO	92.990.000	445 KM
<b>GAC</b>	AION V	PARTICULAR	135.000.000	600 KM
<b>GAC</b>	AION UT	PARTICULAR	80.900.000	420 KM
<b>GAC</b>	HYPTECH HT	PARTICULAR	169.900.000	640 KM

*Tomado de Elaboración Propia en base a los datos de la página Web del importador GAC Colombia.*

### Análisis del sector automotriz

El sector automotriz en Colombia es un pilar clave para la economía del país, representando una fuente importante de empleo, inversión y desarrollo tecnológico. Sin embargo, enfrenta múltiples desafíos y oportunidades derivadas de factores económicos, regulatorios y de sostenibilidad. Según un boletín del RUNT (2024) nos indica como el parque automotor registrado alcanza un total de 19.861.831 vehículos a nivel nacional, del cual el 62% son motocicletas, el 37% vehículos y el 1% maquinaria, remolques y semirremolques.

Para el 2024, los datos suministrados por la Asociación nacional de movilidad sostenible (ANDEMOS), tal como se ve en la tabla N° 5 la cifras que se nos indican es que fueron matriculados un total de 201.219 vehículos nuevos, dándonos una variación positiva del 7.7% al respecto del año pasado, siendo el mayor oferente la marca de vehículos Toyota con 27.023 vehículos vendidos, seguido por marcas como Renault y KIA. Esto demostrando un alto crecimiento del parque automotor en Colombia.

**Tabla 5. Datos de matrículas de vehículos nuevos en Colombia.**

MES	2023	2024	VAR %	MARCA	2023	2024	VAR %
Enero	13.872	11.594	-16,4 %	Toyota	25.940	27.023	4,2 %
Febrero	15.820	15.612	-1,3 %	Renault	26.417	25.339	-4,1 %
Marzo	17.270	13.361	-22,6 %	Kia	15.746	24.251	54,0 %
Abril	13.777	15.315	11,2 %	Chevrolet	23.838	19.605	-17,8 %
Mayo	15.695	14.828	-5,5 %	Mazda	17.583	17.968	2,2 %
Junio	14.435	14.571	0,9 %	Nissan	9.741	12.211	25,4 %
Julio	13.146	16.516	25,6 %	Suzuki	10.389	10.814	4,1 %
Agosto	14.874	16.522	11,1 %	Volkswagen	6.735	8.220	22,0 %
Septiembre	15.611	17.144	9,8 %	Hyundai	5.185	7.206	39,0 %
Octubre	13.893	18.550	33,5 %	Ford	6.476	7.128	10,1 %
Noviembre	18.561	21.848	17,7 %	BMW	1.437	1.505	4,8 %
Diciembre	19.872	25.358	27,6 %	Total	186.826	201.219	7,7 %
<b>Total</b>	<b>186.826</b>	<b>201.219</b>	<b>7,7 %</b>				

Tomado de datos interactivos de Andemos (2025)

El mercado automotriz en Colombia también se ha venido transformando con la creciente adopción de vehículos eléctricos e híbridos. Gracias a incentivos gubernamentales como la reducción de aranceles, la exención del impuesto vehicular y la exclusión del pico y placa en algunas ciudades, el segmento de movilidad sostenible ha mostrado un crecimiento constante como se logra identificar en la tabla N°6.

**Tabla 6. Datos de matrículas de vehículos eléctricos nuevos en Colombia.**

MES	2023	2024	VAR %	MARCA	2023	2024	VAR %
Enero	182	217	19,2 %	Byd	714	3.905	446,9 %
Febrero	329	396	20,4 %	Volvo	147	1.039	606,8 %
Marzo	318	381	19,8 %	Kia	21	694	3204,8 %
Abril	315	365	15,9 %	Bmw	174	607	248,9 %
Mayo	242	392	62,0 %	Renault	206	469	127,7 %
Junio	253	654	158,5 %	Chevrolet	123	336	173,2 %
Julio	217	778	258,5 %	Mg	290	296	2,1 %
Agosto	303	667	120,1 %	Jac	222	235	5,9 %
Septiembre	319	742	132,6 %	Dongfeng	287	171	-40,4 %
Octubre	290	1.080	272,4 %	Mini	209	159	-23,9 %
Noviembre	457	1.581	246,0 %	Mercedes benz	171	156	-10,3 %
Diciembre	493	1.940	293,5 %	<b>Total</b>	<b>3.718</b>	<b>9.193</b>	<b>147,3 %</b>

Tomado de datos interactivos de Andemos (2025)

A pesar de estos avances, y tal como se logra evidenciar en la tabla N° 6, los vehículos eléctricos nuevos han tenido un auge en Colombia con un crecimiento del 147.3% con respecto al año anterior y donde su mayor oferente BYD se posesiona como líder en la venta de este tipo vehículos, actualmente la infraestructura de carga para vehículos eléctricos en Colombia sigue siendo limitada, lo que representa una barrera para la masificación de esta tecnología.

En Colombia, la industria de ensamblaje de vehículos ha experimentado cambios significativos en las últimas décadas. En la tabla N° 7, dos de las principales ensambladoras que dominan el mercado son: Renault Sofasa, y Hino Motors Manufacturing Colombia.

**Tabla 7. Ensambladoras en Colombia.**

N°	Ensambladora	Tipo de Vehículo	Marca de Vehículos
1	Renault sofasa	Automóviles	Renault
2	Hino Motors Manufacturing Colombia.	Camiones	Hino (Toyota)
3	Hero - HMCL COLOMBIA S.A.S	Motos	Hero
4	Honda - Fanalca S.A.	Motos	Honda
5	SYM - MB MOTOR	Motos	SYM
6	Incolomotos Yamaha S.A.	Motos	Yamaha
7	Grupo UMA	Motos	Bajaj

Tomado de reporte de Procolombia (2025)

Actualmente el Gobierno de Colombia cuenta con distintos incentivos para el crecimiento del parque automotor y competitividad en el sector, estos incentivos son:

- Según el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (2016), el PROFIA permite la importación con franquicia o exoneración del gravamen arancelario.
- PROCOLOMBIA (2025), nos da a entender que, el régimen de ensamble para la industria automotriz permite importar libre de derechos de aduana el material CKD para la producción de vehículos y autopartes.
- Incentivo para vehículos eléctricos: El Decreto 2051 de 2019 establece el arancel 0% para vehículos eléctricos, y acorde al artículo 468 del estatuto tributario indica que el Impuesto al valor Agregado (IVA) será del 5%.

### Principales competidores

Con el fin de identificar los competidores de Grupo automotriz carrera S.A.S. en la tabla 8 podremos evidenciar un benchmarking externo con el fin de poder evaluar su posición en el mercado colombiano automotriz.

**Tabla 8. Benchmarking competidores**

Empresa	Portafolio de productos	Presencia en el mercado	Estrategia logística (Origen)	Segmento de Precios (Gama)	Web del importador
<b>Grupo automotriz carrera S.A.S.</b>	Vehículos de combustión, híbridos y eléctricos (FAW, BAIC, GAC).	Fuerte en taxis y transporte especial. Iniciando en el segmento de particulares	Importación directa desde China, alianzas con concesionarios y flotas comerciales.	<b>Gama media</b> (81M - 145M)	<a href="https://gacmotorcolombia.com/">https://gacmotorcolombia.com/</a>
<b>Automotores Toyota Colombia</b>	Vehículos de combustión e Híbridos (Toyota, Hino & Lexus)	Fuerte presencia en vehículos particulares. N°1 en ventas en 2024.	Producción en Japón, Francia, Argentina y Brasil, distribución mediante concesionarios.	<b>Gama media y alta</b> (90M - 350M)	<a href="https://www.toyota.com.co/">https://www.toyota.com.co/</a>

<b>BYD Colombia</b>	Vehículos 100 % Eléctricos	Expansión en vehículos eléctricos para particulares, fuerte en flotas de transporte público.	Importación directa desde China, alianzas con concesionarios y flotas comerciales.	<b>Gama media y alta</b> (90M - 300M)	<a href="https://bydauto.com.co/">https://bydauto.com.co/</a>
<b>Mazda Colombia</b>	Vehículos de combustión e Híbridos	Alto posicionamiento en sedanes y SUVs particulares.	Producción en Japón y México, distribución a través de concesionarios propios y franquicias.	<b>Gama baja, media y alta</b> (82M - 350M)	<a href="https://www.mazda.com.co/">https://www.mazda.com.co/</a>
<b>Inchape</b>	Vehículos de eléctricos y Híbridos (GWM, Susuki ETC)	Expansión en el segmento de SUVs híbridos y eléctricos.	Importación desde China y distribución en concesionarios propios y asociados.	<b>Gama media</b> (90M - 200M)	<a href="https://www.inchape.com/es-co">https://www.inchape.com/es-co</a>
<b>KIA</b>	Vehículos de combustión, híbridos y eléctricos	Gran penetración en el mercado de autos particulares y comerciales (Taxis).	Producción en Corea del Sur y México, distribución con red de concesionarios.	<b>Gama baja, media y alta</b> (70M - 250M)	<a href="https://www.metrokia.co/">https://www.metrokia.co/</a>
<b>Hyundai</b>	Vehículos de combustión, híbridos y eléctricos	Fuerte presencia en flotas de taxis y transporte particular.	Producción en Corea del Sur y Brasil, distribución por concesionarios oficiales.	<b>Gama baja, media y alta</b> (70M - 250M)	<a href="https://www.hyundaicolombia.co/">https://www.hyundaicolombia.co/</a>
<b>Grupo Vardi</b>	Vehículos de combustión, híbridos y eléctricos (Changhan, Geely y Chery)	Expansión en el segmento de autos económicos y SUVs.	Importación directa desde China, red de concesionarios en ciudades principales.	<b>Gama media</b> (90M - 200M)	<a href="https://www.vardi.com.co/">https://www.vardi.com.co/</a>

*Tomado de Elaboración Propia en base a datos de la página Web de los importadores en Colombia.*

Al analizar a estos competidores, se recomienda evaluar aspectos como participación de mercado, estrategias de comercialización, redes de distribución y enfoques de sostenibilidad. Esta evaluación permitirá identificar oportunidades y desafíos para

optimizar la logística y mejorar la posición competitiva de Grupo Automotriz Carrera S.A.S. en el sector automotriz colombiano.

### **Principales clientes y proveedores.**

Los principales clientes de Grupo automotriz carrera S.A.S. están enfocados en los segmentos B2C y B2B, la tabla N°9 nos indicará los tipos de clientes y cual es enfoque de estos:

**Tabla 9. Clientes.**

<b>Segmento</b>	<b>Cliente</b>
<b>B2B</b>	Distribuidores, Compraventas, Concesionarios y Flotas Corporativas.
<b>B2C</b>	Clientes directos & propietarios de taxis.

*Tomado de elaboración Propia, en base a información de fuente primaria.*

En el marco de la cadena de abastecimiento de Grupo automotriz carrera S.A.S., se identifican una serie de proveedores clave que juegan un papel fundamental en la operación y el flujo de materiales y productos.

En la tabla N°10 podremos evidenciar estos proveedores que incluyen tanto a fabricantes de vehículos, repuestos y componentes, como a proveedores de servicios logísticos y de transporte. La relación con estos proveedores es esencial para garantizar la disponibilidad de vehículos de calidad, así como la eficiencia en la distribución y el cumplimiento de plazos.

**Tabla 10. Proveedores Grupo automotriz carrera S.A.S.**

<b>Proveedor</b>	<b>Tipo de producto o servicio</b>	<b>Relación con la empresa</b>
<b>FAW</b> <b>GAC</b> <b>BAIC</b>	Vehículos y Autopartes	A largo plazo, debido a ser el suministro principal de vehículos.

<b>Eukor Cosco / ZIM Hyundai glovis</b>	Transporte marítimo internacional de Vehículos	A largo Plazo, debido a ser pieza fundamental en la cadena
<b>Agencias de carga.</b>	Transporte marítimo internacional de Repuestos	A largo Plazo, debido a ser pieza fundamental en la cadena
<b>Agencias de aduanas</b>	Agencia de aduanas para los vehículos y repuestos	Dependencia con los tiempos en proceso aduaneros.
<b>Zonas francas y puertos</b>	Almacenamiento y cuidado de los vehículos.	Contratos con condiciones de cuidado y soporte.
<b>SAR automotriz</b>	Alistamiento y PDI de los vehículos al arribo	Relación continúa buscando eficiencia en atención a clientes
<b>Transportistas de vehículos</b>	Transporte Local por niñera o contenedor de vehículos.	Dependencia con los tiempos en procesos de entrega.

*Tomado de elaboración Propia, en base a información de fuente primaria.*

## Marco de referencia

### 1.1. Sostenibilidad y cadena de abastecimiento

La sostenibilidad se entiende como el equilibrio entre el desempeño económico, ambiental y social. Este enfoque exige considerar, en el diseño y gestión de operaciones de la cadena de abastecimiento Chen, Wang, Yao, Li, & Yang, (2018). Estas estrategias permiten optimizar la logística de entrada y salida de vehículos, reducir el impacto ambiental y mejorar la eficiencia en los procesos. En la cadena de abastecimiento de una empresa automotriz, la sostenibilidad implica la integración de la logística de reversa para gestionar de manera adecuada los vehículos al final de su vida útil. Asimismo, en el caso de las baterías de litio, es fundamental garantizar su reciclaje, reutilización o disposición final responsable, acorde a lo indicado por Vanessa leite da silva (2022) en su trabajo de grado, el escenario automotriz cuando una batería es descartada de forma irregular o

llega a su fin de ciclo de vida, tiene una importante pérdida de recursos económico y ambientales. De este modo, la sostenibilidad no solo se posiciona como un factor clave para el cumplimiento normativo y la responsabilidad ambiental, sino también como un elemento diferenciador que fortalece la competitividad en el sector automotriz.

Baghalian, (2013) nos cuenta que el fenómeno de incertidumbre en la gestión de la cadena de abastecimiento se potencializa en ambientes descentralizados, típicos en cadenas logística con un número elevado de actores. Este fenómeno se debe a diversos factores que afectan la estabilidad y eficiencia de la cadena, tales como fluctuaciones en la demanda, variaciones en los tiempos de transporte, problemas en el abastecimiento, cambios en los precios de materias primera e insumos, condiciones geopolíticas cambiantes, cambios tecnológicos, estrategias agresivas de los competidores y regulaciones gubernamentales. En este contexto, la capacidad de adaptación y la implementación de estrategias basadas en la digitalización y el análisis predictivo se convierten en herramientas clave para mitigar estos riesgos y mejorar la toma de decisiones dentro de la cadena logística.

Alina & Marrero Delgado (2014) indica como el modelo SCOR ha sido capaz de proporcionar una base para la mejora de la cadena de suministro en proyectos globales, así como en proyectos específicos locales. Este modelo es una herramienta clave para las empresas que buscan optimizar su cadena de suministro en un entorno dinámico y cambiante, donde nos permite anticipar la volatilidad en los procesos logísticos e identificar los factores más críticos para su mejora. Conforme a Jesús Mamani (2017) en su tesis de grado, nos indicó como el uso de la metodología SCOR ha demostrado que es una herramienta efectiva de diagnóstico de cadenas de suministro, orientada a evaluar las oportunidades de mejora económicamente y proponer mejoras. Gracias a este enfoque metodológico y estructurado permite a las empresas del sector automotriz gestionar de manera más eficiente la logística de entrada y salida de vehículos,

asegurando así una mayor eficiencia operativa y reduciendo los costos, mientras se adaptan a las condiciones del mercado y a las exigencias regulatorias. “La selección del modelo SCOR como herramienta de referencia se fundamenta en los criterios que se desarrollan con mayor detalle en el capítulo del plan de intervención”.

## **1.2. Transporte.**

Ángela López (2025) nos indica como es de importante destacar cómo, a pesar de sus costes superiores, el transporte por carretera constituye el modo más utilizado para el movimiento de vehículos, debido principalmente a su capacidad de llegar puerta a puerta, y su compatibilidad internacional. Esto nos brinda una visión más clara sobre la importancia del transporte terrestre en la logística de vehículos, tanto en su fase de entrada como de salida dentro de una empresa del sector automotriz. Su flexibilidad y amplio alcance lo convierten en un componente fundamental para optimizar los tiempos de entrega, minimizar riesgos operativos y aumentar la eficiencia en la distribución de vehículos. Gilma Peña y Rafael García (2019), en su artículo nos indican como “El principal reto de la distribución de las marcas de vehículos importados en Colombia es el soporte de producto, servicio postventa y repuestos en toda la geografía nacional”. Teniendo en cuenta lo anterior, el transporte terrestre al ser un medio adaptable a diferentes rutas y necesidades resulta esencial para garantizar la continuidad operativa y la satisfacción del cliente, contribuyendo así a la competitividad de las empresas del sector.

## **1.3. Tecnología en la logística**

Viviana Celi, Maryurie Estrada y Blanca Rolón (2024), nos indican como la evolución de la logística se ha relacionado con los procesos, productos, entrega de mercancía, formas de pago y almacenamiento de información. Esta evolución ha estado impulsada

por el avance tecnológico, en especial por la automatización, la cual juega un papel clave en la optimización de las operaciones logísticas. La implementación de sistemas automatizados permite reducir errores, mejorar la eficiencia operativa y garantizar un monitoreo constante de la cadena de suministro. Además, la digitalización en la logística facilita la trazabilidad, la toma de decisiones basada en datos y la capacidad de respuesta ante imprevistos, contribuyendo a una gestión más ágil y competitiva en el mercado global. Además, Viviana Celi, Maryurie Estrada y Blanca Rolón (2024), nos indicaban como el uso de tecnologías como el Internet de las Cosas (IoT), la inteligencia artificial y el análisis de datos ha fortalecido la capacidad de respuesta ante imprevistos, permitiendo a las empresas anticiparse a fluctuaciones en la demanda y mejorar la experiencia del cliente. De esta manera, la evolución de la logística no solo se traduce en mayor eficiencia y precisión operativa, sino que también se convierte en un factor clave para la competitividad en un entorno de mercado globalizado y altamente dinámico.

Toyota (2025) en su informe nos indica que el futuro de la logística está impulsado en gran medida por avances tecnológicos como la digitalización, la automatización, la sostenibilidad y el cambio de las expectativas de los clientes. Estas tendencias futuras en logística nos permiten comprender el impacto y la adaptación necesaria para satisfacer las demandas tanto de los clientes como del mercado. La optimización eficiente de los procesos en la cadena de valor, junto con una planificación estratégica basada en el pronóstico de la demanda, facilita la anticipación y mitigación de riesgos. Más importante aún, estas innovaciones proporcionan una base sólida para el desarrollo de modelos de negocio más sostenibles y resilientes, garantizando la competitividad a largo plazo. La logística del futuro, acorde a información de la compañía Toyota (2025), no solo estará enfocada en la eficiencia y rentabilidad, sino también en la reducción del impacto ambiental, el uso responsable de los recursos y la creación de cadenas de suministro más flexibles y adaptables a los constantes cambios del entorno global.

#### **1.4. Logística de Entrada**

Miguel Rojas, Erica Guisao y José Cano (2011), en su libro logística integral nos definen la logística de entrada de la siguiente manera “Contempla las actividades necesarias para cumplir con el abastecimiento de los productos, garantizando los recursos disponibles para su transformación o venta”. Este proceso es fundamental dentro de la cadena de suministro, ya que implica la planificación, adquisición, recepción, almacenamiento y control de los insumos requeridos por una empresa. Una gestión eficiente de la logística de entrada permite optimizar costos, reducir tiempos de espera y minimizar riesgos asociados a la falta de materiales, contribuyendo así a la continuidad operativa y al cumplimiento de los objetivos estratégicos de la organización. Donde según Porter (1985) la logística de entrada comprende "las actividades asociadas con la recepción, almacenamiento y distribución interna de insumos dentro de la empresa". Destacando así su importancia en la generación de valor dentro de la cadena logística.

#### **1.5. Zonas francas y riesgos**

Kevin Callejas (2021) señala que las empresas que operan en una zona franca obtienen beneficios tributarios significativos, como la reducción en la tarifa del impuesto de renta y la exclusión del IVA y de los aranceles. Además, es fundamental considerar los beneficios aduaneros que facilitan los procesos de importación y exportación, optimizando tiempos y costos logísticos. En el contexto de la cadena de abastecimiento de una empresa automotriz puede llegar a minimizar riesgos en su gestión, conforme a la tesis de grado de Diego Ramírez y Leidy Méndez (2024) nos indican como, los riesgos deben que ser evaluados de acuerdo con su origen y clasificarlos como internos o externos para poder generar estrategias y planes de contingencia que ayuden a mitigar el impacto que genere en la cadena de logística. Teniendo en cuenta lo anterior los

incentivos de la zona franca permiten disminuir los riesgos y mejorar la eficiencia en la gestión de inventarios, ayudando a reducir costos operativos y a agilizar la distribución de vehículos gracias a sus ubicaciones geográficas. Asimismo, la posibilidad de almacenar mercancía en zona franca sin nacionalizarla de manera inmediata brinda a las empresas la flexibilidad para adaptar la logística de entrada y salida según la demanda del mercado, la tasa representativa de mercado más adecuada para procesos aduaneros y el cumplimiento de las regulaciones vigente debido a cambios estatutarios constantes.

### **1.6. Logística de salida**

Miguel Rojas, Erica Guisao y José Cano (2011), también destacan que la logística de salida es un componente clave en la gestión de la cadena logística, ya que evalúa la eficiencia y efectividad de los procesos integrados, abarcando desde la administración del producto hasta su distribución final. Este proceso nos permite comprender, como indica (Porter, 1985) que la logística de salida se centra en la "recolección, almacenamiento y distribución del producto final hacia el cliente". Una logística de salida bien estructurada no solo optimiza los tiempos de entrega y reduce costos operativos, sino que también mejora la satisfacción del cliente al garantizar que los productos lleguen en óptimas condiciones y en el momento adecuado. Además, una gestión eficiente de esta etapa permite a las empresas fortalecer su competitividad en el mercado, reducir desperdicios y responder de manera ágil a las fluctuaciones en la demanda.

### **1.7. Logística verde**

En su artículo, Juan Nava y Yoleida Abreu (2015), abordan el concepto de logística verde, definiéndolo en sus propias palabras como, "Es la mejora del uso de los materiales logísticos, buscando impulsar un desarrollo de la economía concentrada en materias primas, almacenamiento, procesos y transporte amigables con el medio

ambiente". Esto nos permite comprender cómo la logística verde no solo busca reducir el impacto ambiental, sino que también optimiza la eficiencia operativa y promueve la sostenibilidad dentro de la cadena logística. Al integrar estrategias ecológicas en cada etapa del proceso logístico, las empresas pueden mejorar su competitividad, cumplir con regulaciones ambientales y contribuir al desarrollo de un modelo de negocio más responsable y resiliente ante los cambios del entorno. Según el artículo de Miller Riaño Saida Navarro y Maryuri Restrepo (2021). la implementación de prácticas sostenibles en la logística permite reducir costos a largo plazo, mejorar la imagen corporativa y fomentar la innovación en procesos de transporte, almacenamiento y distribución, alineándose con las crecientes expectativas y tendencias del mercado en respecto a la responsabilidad ambiental.

Wilson Ortegón y John Echeverri (2020) indican que el objetivo de la logística verde es fomentar planes de acción eficaz y eficiente, donde a la luz de este concepto se pueda prevenir un daño al ambiente en algún punto del proceso. Esto resalta la importancia de integrar estrategias sostenibles en la gestión logística, asegurando que cada etapa, desde el aprovisionamiento hasta la distribución, minimice su impacto ambiental. Acorde a lo indicado por Edi Lukin, Aleksandra Krajnovic y Jurica Bosna (2022) la industria automotriz deberá seguir 5 estándares importantes para llevar procesos sostenibles, estos están enfatizados en tener una mentalidad ambientalmente, educación a sus empleados, responsabilidad de su cadena de abastecimiento, voluntariados y apoyo a diferentes ONG además de producir y realizar procesos con energía renovable. Teniendo en cuenta lo anterior la logística verde no solo busca reducir emisiones y optimizar el uso de recursos, sino que también impulsa la adopción de tecnologías limpias como el uso de camiones eléctricos o de hidrógeno verde, el reciclaje, la reutilización del material de empaque y la eficiencia energética del lugar de almacenamiento, contribuyendo así a la

sostenibilidad empresarial y al cumplimiento de la normatividad ambiental, en especial para la industria automotriz.

### **1.8. Normas internacionales aplicables al sector automotor y logístico.**

Conforme a lo indicado por la Dirección de impuesto y aduanas nacionales (2021), establece mediante el Decreto 3568 de 2011 que el programa Operador Económico Autorizado (OEA) ofrece múltiples beneficios a los importadores que logran su certificación. Este programa reconoce a las empresas que demuestran un alto nivel de cumplimiento normativo y seguridad en sus operaciones de comercio exterior. Entre los beneficios destacados se encuentra la reducción en la frecuencia de inspecciones físicas y documentales, lo que se traduce en mayor agilidad en los trámites de importación, menores costos operativos y una optimización del flujo logístico.

Además, el estatus OEA otorga reconocimiento internacional, facilitando el acceso a acuerdos de cooperación aduanera y fortaleciendo la competitividad de las empresas en los mercados globales. Adicionalmente Icontec <sup>(2020)</sup> nos indica como uno de los factores clave para reducir los riesgos en la cadena logística es la implementación de la norma ISO 28000. Esta norma proporciona un marco estructurado para identificar, evaluar y mitigar amenazas como robos, fraudes, interrupciones operativas o eventos inesperados que puedan afectar la continuidad del negocio. Asimismo, mejora la capacidad de respuesta ante crisis logísticas, fortalece los controles internos y facilita la integración con otros sistemas de gestión de calidad, como ISO 9001, lo que contribuye a una cadena de abastecimiento más segura y confiable.

Según el artículo de NQA (2025), nos indica como la norma IATF 16949 está diseñada para establecer requisitos específicos de los sistemas de gestión de calidad en la industria automotriz. Esta norma, basada en ISO 9001, se enfoca en la mejora continua, la prevención de defectos y la reducción de la variación y los desperdicios en los

procesos de producción y logística. Su aplicación es fundamental para garantizar productos consistentes y cumplir con las exigencias de fabricantes de equipos originales (OEM) y otros actores clave del sector. El cumplimiento de la IATF 16949 no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también es un requisito clave para posicionarse como proveedor competitivo y confiable en el mercado automotor global. El COMPES 3982 publicado por el departamento nacional de planeación (2020), nos indica el camino de la política pública nacional para la mejora de la logística en Colombia. Promueve inversión en infraestructura, tecnologías de seguimiento, reducción de tiempos logísticos y estandarización de procesos, donde al integrar estos marcos en la operación logística de la empresa representa una ventaja competitiva, especialmente frente a clientes institucionales, licitaciones o exportación futura.

## **Diseño metodológico**

### **1. Enfoque**

El enfoque para el proyecto busca optimizar la cadena logística de Grupo automotriz carrera S.A.S., por lo que el enfoque ideal es enfoque mixto (cualitativo cuantitativo), de la siguiente manera:

- **Cualitativo:** Se analizarán percepciones y experiencias mediante entrevistas, y encuestas con expertos en logística y sostenibilidad dentro de la empresa.
- **Cuantitativo:** Este se fundamenta en la modelación financiera aplicada a la evaluación de alternativas logísticas. Se realizará la estimación comparativa de costos logísticos, cálculo del Retorno sobre la Inversión (ROI), y construcción de ahorros y en un escenario optimista, pesimista y base.

### **Tipo de investigación:**

Se va a utilizar un tipo de investigación, esta sería las siguientes:

- **Descriptiva:** Para caracterizar los procesos actuales y evaluar sus deficiencias.

### 1.1. Análisis externo e interno.

Para garantizar la adaptación de Grupo automotriz carrera S.A.S. a un entorno económico, político y tecnológico dinámico, se implementará un enfoque basado en las matrices DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas) y PESTEL (Político, Económico, Social, Tecnológico, Ecológico y Legal). La combinación de estas herramientas estratégicas permitirá realizar un diagnóstico completo, abordando tanto los factores internos como los externos que inciden en la operación de la empresa.

La matriz DOFA se centra en el análisis interno y competitivo de la organización, identificando sus fortalezas (recursos, capacidades y ventajas competitivas) y debilidades (limitaciones internas que afectan su desempeño). Además, permite reconocer las oportunidades (elementos externos favorables) y amenazas (factores externos que pueden poner en riesgo sus objetivos). Esta herramienta resulta esencial para definir estrategias que potencien las fortalezas, corrijan debilidades, aprovechen oportunidades y mitiguen amenazas.

Por otro lado, el análisis PESTEL amplía la mirada hacia el entorno macroeconómico, evaluando las variables externas que escapan al control directo de la empresa pero que son determinantes para su sostenibilidad y crecimiento. Factores como la estabilidad política, las condiciones económicas, los cambios sociales, las innovaciones tecnológicas, las exigencias medioambientales y las regulaciones legales, son analizados para anticipar su impacto en la industria automotriz.

#### **DOFA**

El análisis DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas) es una herramienta fundamental dentro de la planeación estratégica, ya que permite a las

organizaciones identificar y evaluar factores tanto internos como externos que influyen en su desempeño. Esta metodología facilita el diseño de estrategias orientadas a potenciar capacidades, corregir falencias, aprovechar oportunidades del entorno y prepararse ante amenazas del contexto.

En el caso de Grupo automotriz carrera S.A.S., aplicar el análisis DOFA es crucial por varias razones:

- **Diagnóstico integral de la situación actual:** Permite obtener una visión estructurada del estado de la empresa en términos logísticos, tecnológicos, comerciales y ambientales, aspectos clave en un sector tan dinámico como el automotor.
- **Identificación precisa de fortalezas internas:** Ayuda a reconocer los recursos, capacidades y ventajas competitivas actuales (como alianzas estratégicas, experiencia en importación o conocimiento normativo), para fortalecerlas e integrarlas a la estrategia.
- **Visibilizarían de debilidades que afectan la eficiencia:** Facilita la identificación de brechas internas que limitan el desempeño, como la falta de indicadores logísticos, baja digitalización o deficiencias en sostenibilidad, lo que permite priorizar áreas de mejora.
- **Exploración de oportunidades del entorno externo:** Permite identificar factores positivos del entorno, como incentivos gubernamentales a la movilidad eléctrica, avances tecnológicos o disponibilidad de talento humano calificado, que pueden ser aprovechados para innovar.
- **Anticipación a amenazas del mercado:** Ayuda a evaluar riesgos como el aumento de aranceles, disrupciones en la cadena logística global o competencia más tecnificada, permitiendo diseñar estrategias de mitigación.
- **Base para la formulación de estrategias realistas:** Al combinar las cuatro dimensiones del DOFA, se facilita la creación de estrategias FO (Fortalezas-

Oportunidades), DO (Debilidades-Oportunidades), FA (Fortalezas-Amenazas) y DA (Debilidades-Amenazas), alineadas con los objetivos logísticos y sostenibles de la empresa.

- **Apoyo en la toma de decisiones gerenciales:** Brinda información estructurada y objetiva para que los líderes de la organización prioricen proyectos de transformación, como la implementación de tecnologías logísticas o la formalización de políticas sostenibles como plan de mejora.

El DOFA lo podrán encontrar más adelante en el documento.

## **PESTEL**

El análisis PESTEL es una herramienta estratégica clave que permite examinar el entorno macroeconómico en el que una empresa opera. Al evaluar los factores Políticos, Económicos, Sociales, Tecnológicos, Ecológicos y Legales, se obtiene una comprensión más profunda de las fuerzas externas que pueden influir en la organización.

Para Grupo automotriz carrera S.A.S., este análisis es fundamental para identificar tendencias y cambios en el entorno que puedan afectar su desempeño y competitividad en el mercado automotriz. Dado que el sector automotor está altamente influenciado por regulaciones gubernamentales, fluctuaciones económicas, cambios en las preferencias de los consumidores, avances tecnológicos y crecientes preocupaciones medioambientales, contar con una visión estructurada de estos factores permite anticiparse a posibles riesgos y aprovechar oportunidades emergentes.

El uso del método PESTEL se justifica porque ofrece un enfoque integral para:

- **Tomar decisiones estratégicas informadas:** Permite a la empresa alinear su planificación con las condiciones externas, facilitando la adaptación a nuevas normativas, políticas fiscales, o incentivos gubernamentales, que son especialmente relevantes en la industria automotriz.

- **Detectar oportunidades de innovación y crecimiento:** Al analizar tendencias tecnológicas y sociales, como la transición hacia vehículos eléctricos o el cambio en los hábitos de movilidad, la empresa puede identificar nuevas líneas de negocio o adaptar su portafolio de productos.
- **Mitigar riesgos externos:** Comprender el impacto de factores económicos como la inflación, la tasa de cambio o las restricciones de importación permite a la empresa prepararse y desarrollar estrategias de contingencia.
- **Fortalecer su sostenibilidad y responsabilidad social:** El análisis de factores ecológicos y legales ayuda a garantizar el cumplimiento de normativas ambientales y laborales, mejorando la reputación de la empresa y su aceptación en el mercado.

El PESTEL lo podrán más adelante en el documento.

## 1.2. Población y muestra

Se adoptará un enfoque dirigido a los actores clave dentro de la cadena logística, incluyendo empleados y gerentes que impactan directamente la gestión de abastecimiento en Grupo automotriz carrera S.A.S., así como a los distintos operadores de transporte, almacenamiento y proveedores involucrados en el proceso, de la siguiente manera.

- Empleados de todas las áreas (aproximadamente 15 a 20 personas)
- Proveedores logísticos y comerciales (estimado: 5 a 10)
- Gerentes y coordinadores (aproximadamente 5 a 7 líderes estratégicos)

Para ello, se seleccionarán una muestra por conveniencia y juicio experto, entre empleados, gerentes, además de los proveedores logísticos quienes nos indicarán como evidencian el entorno y la cadena logística de la compañía.

- Empleados: 15 a 20 (divididos entre áreas administrativas, comerciales y logísticas)
- Proveedores: 5 a 10 (Transporte, almacenamiento, aduanas, Bancos & tecnológicos)
- Gerentes: 5 a 7 (dirección general, logística, operaciones, sostenibilidad, Comercial)

Adicionalmente, se recopilarán datos históricos sobre costos, tiempos de entrega y emisiones generadas en el proceso logístico, con el fin de obtener un análisis integral de la cadena logística.

### 1.3. Ficha técnica

Para llevar a cabo la toma de la ficha técnica de la muestra, se procederá acorde a lo indicado en la tabla N°11:

**Tabla 11. Ficha técnica muestra.**

<b>Elemento</b>	<b>Detalle</b>
Tipo de investigación	Aplicada, con mixto (cualitativo cuantitativo)
Técnica de recolección	Encuesta estructurada (cerradas y una abierta) y entrevista
Método de muestreo	No probabilístico por conveniencia
Población estimada	25–30 personas
Tamaño de muestra	25 (15 empleados, 5 proveedores, 5 gerentes)
Instrumentos	Cuestionario cerrado tipo Likert + 1 pregunta abierta, y 15 preguntas en entrevistas
Escala de medición	Likert de 5 puntos (de nunca a siempre)
Software para análisis	Excel / Google Forms
Lugar de aplicación	Grupo automotriz carrera S.A.S. – Sede Bogotá
Fecha estimada de aplicación	Agosto de 2025
Validación del instrumento	Revisión por expertos + V de Aiken. Revisar tabla N 13.

*Tomado de Elaboración Propia*

### 1.4. Identificación de variables

En la tabla N°12 se podrán identificar las variables que están alineadas con el objetivo de evaluar la cadena logística, la sostenibilidad, la tecnología y la percepción de eficiencia.

**Tabla 12. Identificación de variables.**

<b>Dimensión</b>	<b>Variable Específica</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>
<b>Logística operativa</b>	Eficiencia en importación y distribución	Grado de cumplimiento y optimización de los procesos de ingreso y distribución de mercancías dentro de la cadena logística.	Se mide por el porcentaje de cumplimiento de los tiempos de entrega, número de errores en entregas y tiempo promedio de distribución.
	Cumplimiento de tiempos logísticos	Nivel de adherencia a los tiempos programados en los procesos logísticos de importación y entrega.	Se evalúa mediante una encuesta con escala Likert (1 a 5) sobre el cumplimiento percibido de los tiempos logísticos programados.
	Coordinación con proveedores	Capacidad de establecer relaciones colaborativas y comunicación efectiva con los proveedores para garantizar el flujo eficiente de mercancías.	Se evalúa mediante preguntas abiertas o escala Likert sobre la percepción de sincronización, comunicación y cumplimiento por parte de los proveedores.
<b>Sostenibilidad</b>	Prácticas sostenibles aplicadas	Acciones implementadas por la empresa para reducir el impacto ambiental en sus procesos logísticos.	Se evalúa con ítems sobre el uso de embalajes reciclables, reducción de emisiones, uso de transporte sostenible, entre otros.
	Gestión de residuos y logística inversa	Procesos relacionados con la recolección, tratamiento y disposición de residuos generados, así como la devolución de productos o materiales.	Se evalúa con preguntas tipo Likert o entrevistas sobre la implementación de programas de reciclaje, reutilización o devoluciones logísticas.
	Conocimiento de políticas ambientales	Grado de conocimiento del personal sobre normativas y políticas ambientales relevantes para la operación logística.	Se mide mediante preguntas que evalúan el conocimiento y aplicación de políticas ambientales en el área logística.
<b>Tecnología logística</b>	Uso de ERP y trazabilidad	Nivel de integración de sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) y tecnologías de rastreo en los procesos logísticos.	Se mide con ítems tipo Likert sobre el uso, frecuencia e integración de software ERP y sistemas de trazabilidad.

	Automatización de procesos	Implementación de tecnologías que permiten la ejecución de tareas logísticas sin intervención humana directa.	Se evalúa con preguntas cualitativas o escala Likert sobre el grado de automatización de tareas como picking, packing, y gestión de inventario.
	Adopción de nuevas herramientas digitales	Incorporación de soluciones tecnológicas innovadoras para mejorar la eficiencia logística.	Se evalúa con ítems sobre uso de apps móviles, inteligencia artificial, IoT u otras herramientas digitales recientes.
<b>Cultura organizacional</b>	Participación en mejora logística	Nivel de involucramiento del personal en iniciativas de mejora continua en procesos logísticos.	Se mide con preguntas sobre participación activa en comités, sugerencias de mejora o iniciativas internas.
	Percepción de integración interdepartamental	Percepción del grado de colaboración entre diferentes áreas de la empresa en los procesos logísticos.	Se evalúa con ítems tipo Likert sobre el trabajo conjunto entre departamentos como compras, almacén, ventas y logística.
<b>Gestión estratégica</b>	Toma de decisiones basadas en datos	Uso de información cuantitativa y análisis de datos para apoyar decisiones estratégicas en logística.	Se mide mediante preguntas sobre el uso de KPIs, dashboards, análisis de datos históricos y herramientas BI para tomar decisiones.
	Alianzas estratégicas sostenibles	Establecimiento de relaciones de largo plazo con aliados estratégicos que compartan objetivos sostenibles.	Se evalúa con preguntas sobre convenios, relaciones colaborativas, certificaciones o acuerdos con terceros enfocados en sostenibilidad logística.

*Tomado Elaboración Propia.*

### 1.5. Diseño del instrumento

El diseño del instrumento se podrá revisar de manera detallado en el Anexos 5 del presente trabajo. Además, la validación por 5 expertos y su validación por medio de V de Aiken lo encontraran en los anexos 6.

### 1.6. Validación del instrumento.

El presente instrumento se realizará una validación de 3 etapas, el cual consiste en lo indicado en la tabla N°13, el resultado de la validación se hallará en el anexo 6.

**Tabla 13. Validación del instrumento.**

<b>Etapas</b>	<b>Actividad</b>
<b>1. Validación de contenido</b>	Revisión del instrumento por <b>5 expertos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Profesionales con maestría</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• expertos en logística</li> <li>• Docentes de abastecimiento.</li> </ul> <p>Esto con el fin de asegurar que las preguntas de las encuestas están alineadas con los objetivos del proyecto, redacción, comprensión y lógica de las preguntas.</p>
<b>2. Validación semántica</b>	Prueba con <b>5 personas (1 por público objetivo)</b> para revisar comprensión, redacción y lógica.
<b>3. Ajustes finales</b>	Corrección de ambigüedades, redundancias o escalas mal interpretadas.
<b>4. Criterio de calificación</b>	Claridad: Si el ítem se entiende bien Pertinencia: Si el ítem está alineado con el objetivo
<b>5. Escala de validación</b>	1. Muy Malo 2. Malo 3. Regular 4. Bueno 5. Muy bueno
<b>6. Formula de V-Aiken</b>	$V = \frac{\sum s}{n(c-1)}$ S=Puntuación media de los jueces. N=Numero de jueces C= Numero de categorías de escala V= Coeficiente de validez del contenido
<b>7. Umbral de aceptación</b>	$V \geq 0,70$

*Tomado Elaboración Propia.*

### **Diagnóstico organizacional**

Para la realización del diagnóstico se desarrollaron varias etapas que permitieron obtener una visión integral del proceso logístico. En primer lugar, se aplicó el análisis PESTEL con el fin de identificar los factores externos (políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ambientales y legales) que influyen en la cadena logística de la empresa.

Posteriormente, se elaboró una matriz DOFA, la cual permitió reconocer las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas que afectan directamente el desempeño operativo dentro de la organización.

La recolección de la información se utilizó medios como, entrevistas y encuestas aplicadas a los actores clave del proceso, lo que facilitó contrastar la percepción del entorno con la realidad interna de la organización, garantizando así un diagnóstico más completo y fundamentado.

### **Analisis del contexto externo**

#### **Pestel**

Con el fin de analizar el entorno externo que influye en el desempeño estratégico y logístico de Grupo automotriz carrera S.A.S., se desarrolla un análisis PESTEL que permite identificar los principales factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ecológicos y legales que afectan la operación de la compañía en el mercado automotriz colombiano.

En la tabla 14 se presentan las variables más relevantes asociadas a cada factor, así como su impacto potencial en la organización, permitiendo reconocer oportunidades y amenazas clave para la toma de decisiones estratégicas.

**Tabla 14. PESTEL.**

FACTOR	VARIABLES RELEVANTES	IMPACTO EN LA EMPRESA
P - POLITICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyecto de norma técnica ONU vs FMVSS (aplazado a 2026) (El Carro Colombiano, 2025)</li> <li>• Proyecto aumento Arancel por CO<sub>2</sub> a vehículos de combustión interna. (INFOBAE, 2025)</li> <li>• Incentivos Ley 1819 de 2016: Arancel 0% e IVA 5% para vehículos eléctricos.</li> <li>• Propuesta en la reforma tributaria de subir IVA de híbridos al 19% (EL ESPECTADOR, 2025)</li> <li>• Revisiones, cambios y/o anulación en TLC (EE. UU., Israel)</li> <li>• Propuestas para el apoyo estatal a infraestructura de carga y movilidad sostenible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amenaza de un riesgo de suspensión de exportaciones desde EE. UU.</li> <li>• Amenaza por aumento de costos para vehículos a combustión importados.</li> <li>• Oportunidad clara en vehículos EV y híbridos (incentivos).</li> <li>• Amenaza por incertidumbre tributaria (híbridos serían menos competitivos).</li> <li>• Amenaza de riesgos arancelarios según TLC.</li> <li>• Oportunidad en programas de carga y movilidad limpia.</li> </ul>
E– ECONOMICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crecimiento del mercado automotriz en un 7,9% ventas 2024</li> <li>• Fuerte alza en ventas de vehículos eléctricos como híbridos: un 26% ventas (Fenalco, 2024)</li> <li>• Volatilidad USD/COP puede significar un riesgo en los costos de importación</li> <li>• Inflación a la baja y reducción de tasas</li> <li>• Precio de combustibles un mayor aumento para los vehículos a combustión (impuesto carbono + IVA)</li> <li>• Competencia de marcas chinas (autos más baratos) pero con mayor auge. (BBVA, 2025)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oportunidad de expansión en vehículos eléctricos como híbridos.</li> <li>• Amenaza de Riesgo por variación del dólar.</li> <li>• Oportunidad por una baja inflación y crédito barato favorecen compras.</li> <li>• Amenaza para vehículos de Gasolina cara afecta autos térmicos, pero oportunidad al impulsar vehículos EV.</li> <li>• Amenaza mayor competencia de marcas chinas con precios bajos y presión.</li> </ul>
S – SOCIAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumidores más informados y ambientales donde el 58% de los colombianos buscan comprar vehículos. (LATAM MOBILITY, 2025)</li> <li>• Baja confianza en vehículos eléctricos por (cobertura de carga limitada).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oportunidad de fidelizar con educación ambiental y de vehículos eléctricos,</li> <li>• Amenaza: motos dominan transporte dentro del parque automotor.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alta presencia de motocicletas (62% parque), debido al tráfico recurrente en las grandes ciudades.</li> <li>Urbanización y restricciones (“pico y placa”), las cuales para vehículos eléctricos no existe la restricción. (Bogotá Gov, 2021)</li> <li>Generación Z: interés en digitalización y movilidad flexible en especial vehículos eléctricos.</li> <li>Estratificación de ingresos: clase media alta compra autos por medio de financiamiento, mientras que estratos bajos se inclinan por motos o vehículos usados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oportunidad: mercado urbano en crecimiento para city cars.</li> <li>Oportunidad: digitalización en venta/servicios para poder llegar a un nuevo segmento de clientes.</li> <li>Amenaza: ingresos limitados reducen mercado de autos nuevos.</li> </ul>
<p>T- TECNOLÓGICO</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avances en baterías de vehículos eléctricos (autonomía, costo)</li> <li>5G para funciones avanzadas de conectividad y conducción autónoma. (El carro Colombiano, 2021)</li> <li>Industria 4.0 (producción digitalizada), por la adopción de robótica y impresión 3D para partes.</li> <li>Normas de calidad IATF 16949 para proveedores, con el fin de garantizar la calidad en los vehículos.</li> <li>Digitalización en ventas por medio del e-commerce o apoyándose en nuevas apps.</li> <li>Riesgos de ciberseguridad vehicular por los datos personales de las personas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oportunidad: EV más competitivos y conectados para poder lograr distancias más largas en recorrido.</li> <li>Oportunidad: diferenciarse con conectividad 5G, con apps y mayor tecnología en los vehículos.</li> <li>Amenaza: producción local futura puede competir además de una oportunidad para fabricar partes complejas de recambio.</li> <li>Oportunidad: certificación internacional da confianza y mejora el nombre de la marca.</li> <li>Amenaza: falta de ciberseguridad puede sancionar y poner en riesgo la información de los clientes.</li> </ul>
<p>E – ECOLÓGICO</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regulaciones climáticas: arancel CO<sub>2</sub> por cumplimiento de los acuerdos climáticos</li> <li>Incentivos verdes: arancel 0% para vehículos eléctricos y el IVA reducido</li> <li>Propuesta de Impuesto al carbono con aumento del 94% e IVA en la gasolina. (MINISTERIO DE AMBIENTE, 2025)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Amenaza: autos a gasolina más costosos por aumento de los aranceles.</li> <li>Oportunidad: EV competitivos por incentivos tributarios.</li> <li>Amenaza: combustibles más caros reducen ventas de vehículos a gasolina e híbridos.</li> <li>Oportunidad: Descuentos y beneficios locales, lo cual impulsa las ventas.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programas de movilidad sostenible en flotas de buses, carros y taxis. Ej Bogotá tiene descuento 70% impuesto vehicular a EV, además de reducción en el impuesto de la Renta por parte de la certificación UPME.</li> <li>• Infraestructura de recarga insuficiente lo cual puede afectar la compra de vehículos eléctricos.</li> <li>• Regulación futura sobre reciclaje y disposición final de baterías</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amenaza: electrolineras insuficientes, desmotiva la compra de un vehículo eléctrico para viajes largos</li> <li>• Oportunidad / Amenaza: diferenciación por el reciclaje de las baterías, pero un reto por si no se llega a actuar a tiempo, posibles sanciones.</li> </ul>
L – LEGAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prohibición de importación de usados (Convenio de Complementación 10/1978)</li> <li>• Normas de homologación y seguridad de los vehículos automotores (Resolución 20223040038015 del 2022, Resolución 20223040038015 del 2022, Resolución 20223040038015 del 2022 &amp; Resolución 20223040038015 del 2022)</li> <li>• Normas de Emisiones ambientales para vehículos (Ley 769 de 2002)</li> <li>• Convenios internacionales UNECE para homologación de vehículos.</li> <li>• Nuevo decreto aduanero (DECRETO 659 DE 2024) y cambiario (RESOLUCIÓN 204 DE 2025)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oportunidad: menos competencia de vehículos usados por la prohibida importación.</li> <li>• Amenaza: más costos de cumplimiento normativo por reglamento de emisiones, de seguridad, aduanero y cambiario.</li> <li>• Amenaza: Pérdida de beneficios tributarios si no se cumple con las regulaciones.</li> <li>• Oportunidad: Certificaciones elevan competitividad de la compañía.</li> <li>• Amenaza: Cumplir homologaciones y certificación UNECE aumentan costos, además de baja respuesta en tiempos por las entidades gubernamentales.</li> </ul>

*Tomado de Elaboración Propia*

### Analisis del contexto interno

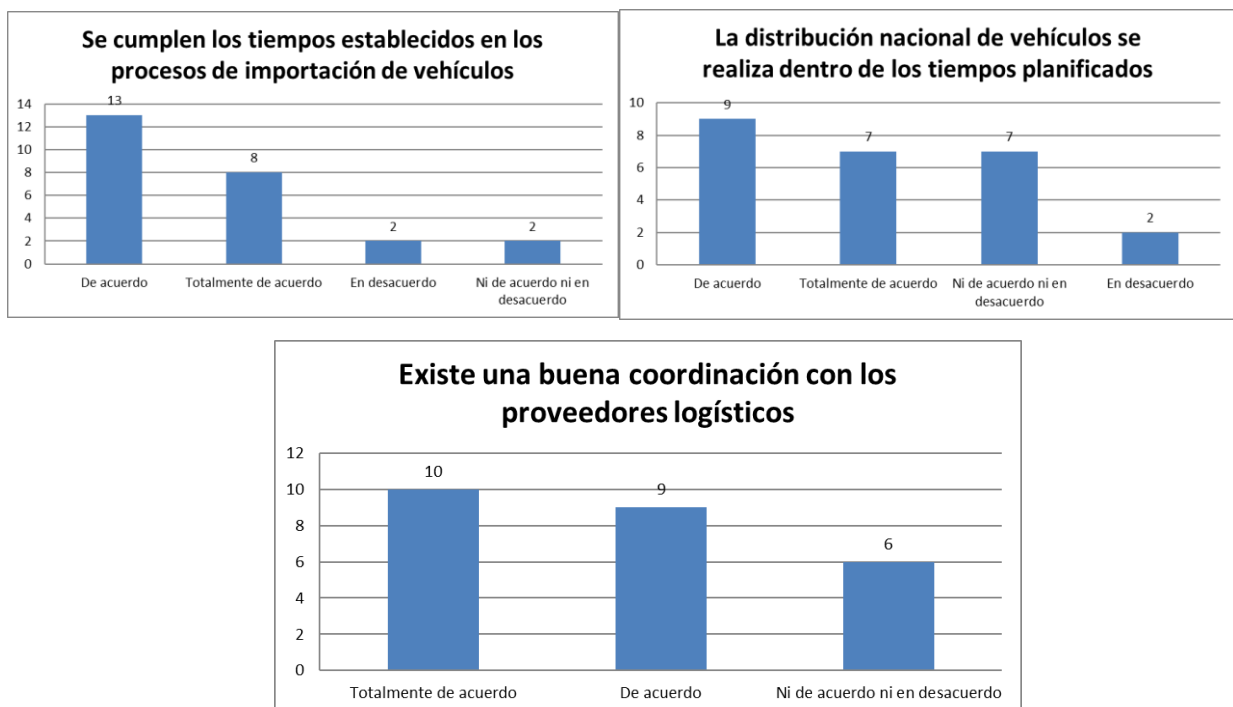
Con el propósito de conocer el estado actual de los procesos logísticos de Grupo automotriz carrera S.A.S., se llevó a cabo un diagnóstico interno mediante la aplicación de encuestas al personal operativo, administrativo y de gestión logística, complementadas con entrevistas semiestructuradas a miembros clave de las áreas de importación, distribución y almacenamiento.

El objetivo principal de este ejercicio fue identificar fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora dentro de la cadena logística de la compañía, de cara a la formulación de estrategias orientadas a la eficiencia operativa, sostenibilidad y competitividad en el mercado automotor colombiano.

### Resultados de las encuestas.

#### Figura 2. Encuesta - aspecto operacional.

Pregunta planteada: Desde que aspecto operacional, ¿En que medida estas de acuerdo o en desacuerdo con cada uno de los siguientes elementos?



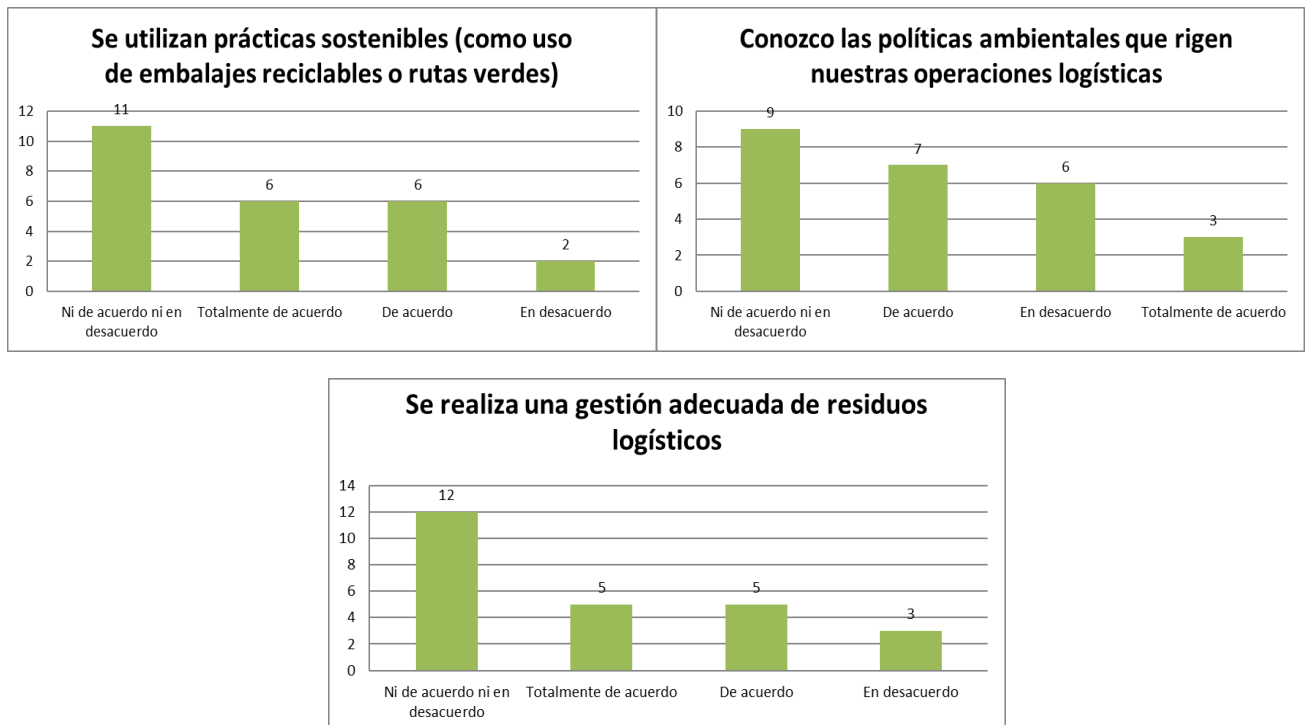
Tomado de Elaboración Propia. (Las demás encuestas se encuentran en Anexo 3.)

Los resultados de la figura 2 evidencian una percepción favorable del desempeño logístico en Grupo automotriz carrera S.A.S. La mayoría de los encuestados se muestra “de acuerdo” o “totalmente de acuerdo” con el cumplimiento de los tiempos en los procesos de importación, distribución y almacenamiento, lo que refleja una gestión operativa eficiente, pero con falta de estructuración.

No obstante, algunos participantes expresan posiciones neutras o en desacuerdo leve en temas de coordinación e información con proveedores, lo cual indica espacios de mejora en la comunicación y seguimiento oportuno de las operaciones. En general, el aspecto operacional se percibe como fortaleza interna, con oportunidades de optimización en la integración logística.

**Figura 3. Encuesta - aspecto sostenible.**

Pregunta planteada: Viendo los aspectos sostenibles en la logística, ¿En qué medida estás de acuerdo o en desacuerdo con cada uno de los siguientes elementos?



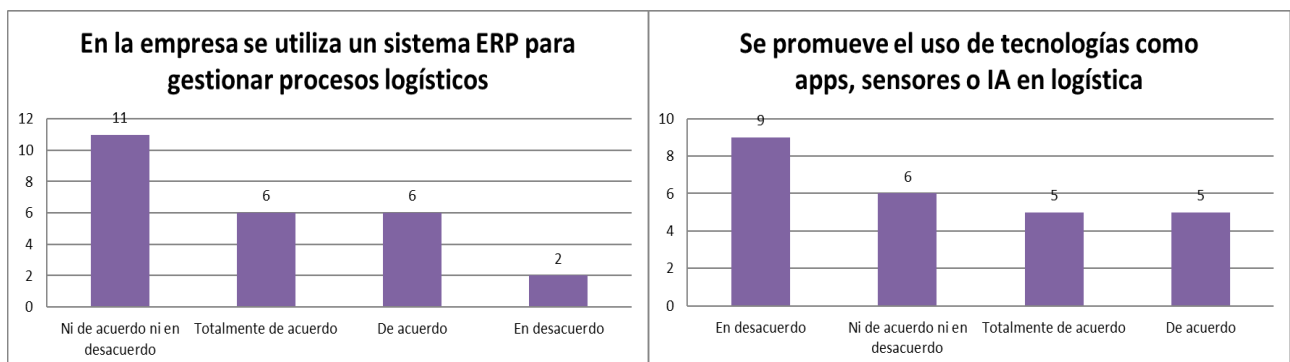
Tomado de Elaboración Propia. (Las demás encuestas se encuentran en Anexo 3.)

Los resultados de la figura 3, muestran una percepción moderadamente positiva frente a la sostenibilidad logística en Grupo automotriz carrera S.A.S. Aunque una parte importante de los encuestados manifiesta estar “de acuerdo” con la implementación de prácticas sostenibles y la gestión de residuos, también se evidencia una presencia significativa de respuestas neutrales y en desacuerdo, especialmente en temas como logística inversa, conocimiento de políticas ambientales y la capacitación del personal.

Esto sugiere que, si bien la empresa ha adoptado algunas acciones orientadas a la sostenibilidad, aún no existe una integración sólida de estas prácticas en toda la cadena logística. Se identifica como oportunidad fortalecer la formación ambiental y la aplicación sistemática de estrategias verdes, lo que permitiría consolidar una cultura organizacional más alineada con la responsabilidad ambiental.

#### Figura 4. Encuesta – aspecto tecnológico

Pregunta planteada: Viendo los aspectos tecnológicos en la logística, ¿En qué medida estás de acuerdo o en desacuerdo con cada uno de los siguientes elementos?



Tomado de Elaboración Propia. (Las demás encuestas se encuentran en Anexo 3.)

Los resultados de la figura 4, reflejan que la empresa presenta un nivel medio - bajo de adopción tecnológica en sus procesos logísticos. La mayoría de los encuestados se muestra “de acuerdo” o “totalmente de acuerdo” con el uso de herramientas como sistemas ERP (aún en proceso de implementación) y poco en plataformas de rastreo en

tiempo real, lo cual evidencia una base tecnológica funcional para la gestión operativa.

Sin embargo, se observan porcentajes importantes de respuestas neutrales y en

desacuerdo en los ítems relacionados con la automatización de procesos y la

implementación de tecnologías avanzadas (como sensores, Machine Learning o

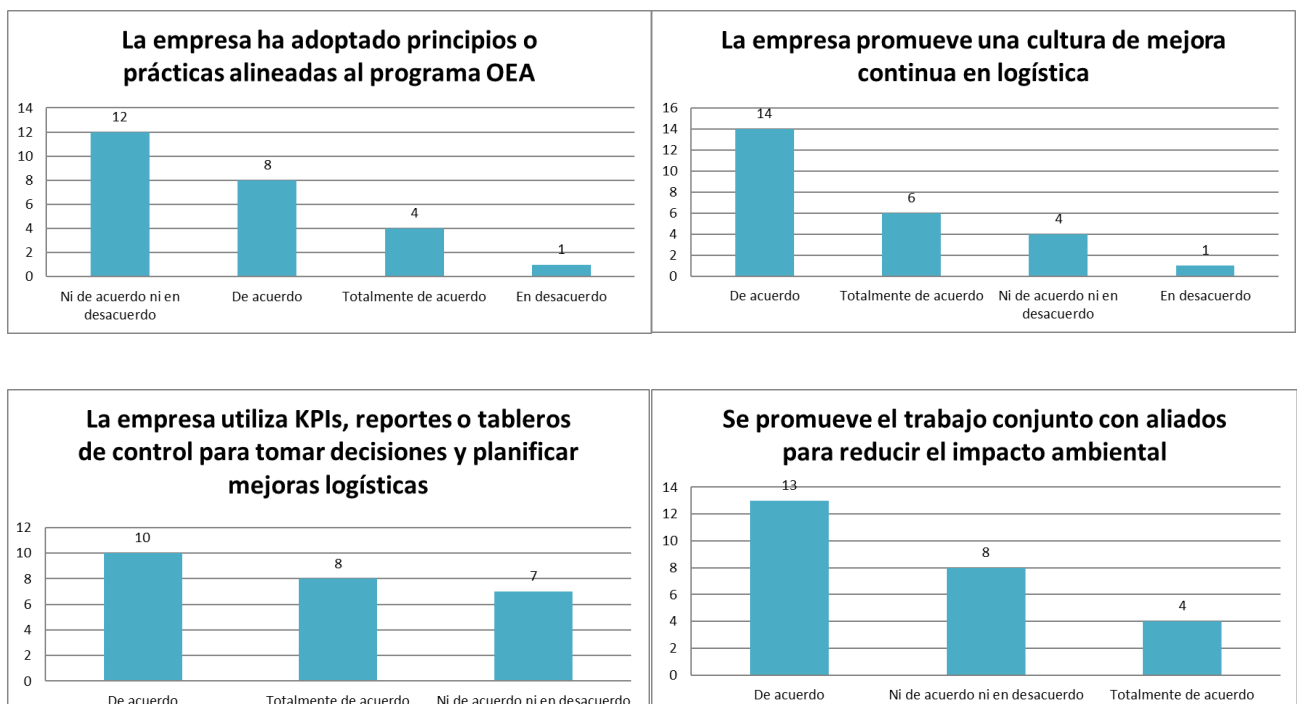
inteligencia artificial). Esto indica que, aunque existen avances, la digitalización aún no se

encuentra completamente integrada en todas las etapas logísticas.

En síntesis, el aspecto tecnológico representa una debilidad para Grupo automotriz carrera S.A.S., con potencial de mejora en la innovación y modernización de sus sistemas logísticos para aumentar la eficiencia y trazabilidad.

### Figura 5. Encuesta – aspecto de gestión e integración logística

Pregunta planteada: ¿En qué medida estás de acuerdo o en desacuerdo con cada uno de los siguientes elementos?

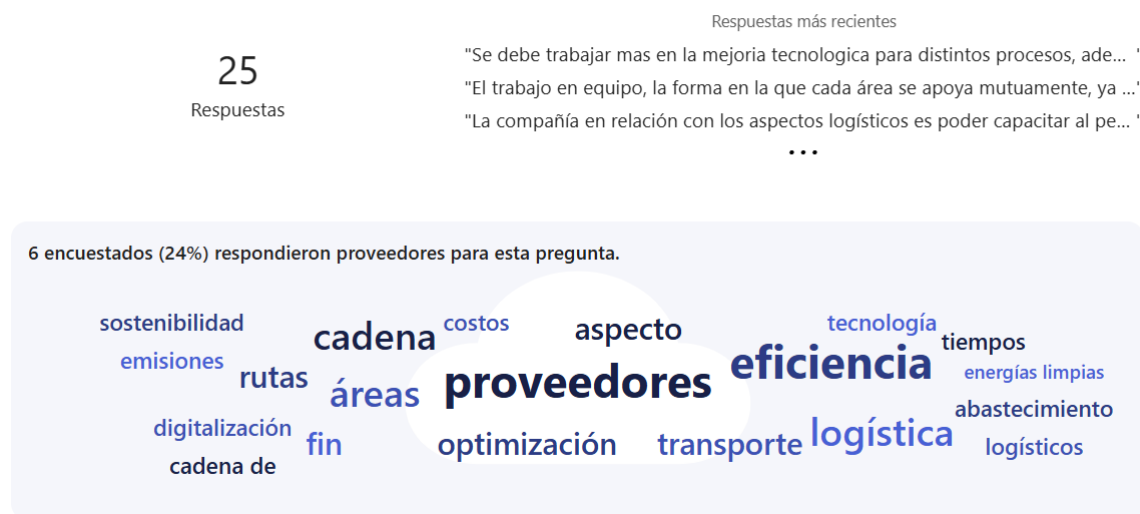


Tomado de Elaboración Propia. (Las demás encuestas se encuentran en Anexo 3.)

Los resultados de la figura 5, muestran una valoración ampliamente positiva en torno a la gestión e integración logística dentro de Grupo automotriz carrera S.A.S. La mayoría de los participantes está “de acuerdo” o “totalmente de acuerdo” con afirmaciones relacionadas con la mejora continua, el trabajo colaborativo y la integración entre áreas, lo que evidencia una cultura organizacional orientada a la eficiencia y cooperación interna. Asimismo, se destacan niveles favorables en el uso de indicadores de desempeño (KPIs) aunque estos son indicadores muy limitados para la operación, y en la promoción de estándares y buenas prácticas logísticas, lo que refuerza la existencia de procesos estructurados y medibles. No obstante, los ítems asociados al programa OEA y la colaboración ambiental con aliados presentan una mayor dispersión en las respuestas, señalando oportunidades para fortalecer la certificación y las alianzas sostenibles.

### Figura 6. Análisis – aspectos clave para la mejora logística

5. ¿Qué aspectos considera clave para mejorar la eficiencia y sostenibilidad de la cadena logística de la compañía?



Tomado de Elaboración Propia

De acuerdo con las respuestas cualitativas de la figura 6, los participantes destacan como factores fundamentales para optimizar la cadena logística la colaboración con proveedores, la eficiencia operativa, la tecnología y la sostenibilidad. La recurrencia del

término proveedores indica que los colaboradores reconocen la importancia de fortalecer la relación y comunicación con los aliados estratégicos, elemento esencial para garantizar una logística ágil y coordinada.

Asimismo, se resalta la necesidad de mayor digitalización y automatización de procesos, junto con la incorporación de energías limpias y prácticas sostenibles, lo que refleja una visión orientada hacia la modernización y la responsabilidad ambiental. En conjunto, los resultados sugieren que la mejora de la eficiencia logística debe basarse en integrar tecnología, sostenibilidad y cooperación interdepartamental como pilares del desarrollo competitivo de la empresa.

### **DOFA**

Con el propósito de evaluar la situación interna de Grupo automotriz carrera S.A.S., se desarrolla un análisis DOFA que permite identificar las principales fortalezas y debilidades de la organización en relación con su gestión logística y estratégica.

En la tabla N°15 se presentan los factores internos más relevantes que influyen en el desempeño de la empresa, los cuales sirven como base para la formulación de estrategias orientadas a la mejora de la eficiencia, la competitividad y la sostenibilidad de la cadena logística.

**Tabla 15. DOFA**

<b>Fortalezas (F)</b>	<b>Debilidades (D)</b>
<i><b>FI.</b></i> Más de 30 años de trayectoria en el sector automotor colombiano, con respaldo del Grupo Empresarial Carrera (EMIS, 2025).	<i><b>DI.</b></i> Baja digitalización de procesos logísticos y ausencia de sistemas integrados de trazabilidad (Diagnóstico interno, 2025).

<p><b>F2.</b> Alianzas estratégicas con fabricantes chinos reconocidos (FAW, BAIC, GAC Motors), lo que garantiza disponibilidad de producto y respaldo técnico.</p>	<p><b>D2.</b> Falta de certificaciones internacionales en gestión logística (ISO 9001, ISO 28000, OEA) que limitan la competitividad global.</p>
<p><b>F3.</b> Experiencia consolidada en importación y distribución de vehículos en distintos segmentos (público, corporativo y particular).</p>	<p><b>D3.</b> Dependencia operativa de terceros (navieras, agentes aduaneros y zonas francas), reduciendo el control sobre los tiempos de entrega.</p>
<p><b>F4.</b> Compromiso con la sostenibilidad y la transición hacia vehículos eléctricos, alineado con los ODS 2035 (EMIS, 2025)</p>	<p><b>D4.</b> Escasa capacitación ambiental y ausencia de una cultura logística sostenible transversal (Encuesta – Aspecto Sostenible, 2025).</p>
<p><b>F5.</b> Cultura organizacional orientada a la mejora continua y trabajo colaborativo entre áreas (Encuesta – Integración Logística, 2025).</p>	<p><b>D5.</b> Indicadores logísticos limitados, sin enfoque en eficiencia, errores o impacto ambiental (Diagnóstico Cadena Logística Actual, 2025).</p>

<p><b>Oportunidades (O)</b></p>	<p><b>Amenazas (A)</b></p>
<p><b>O1.</b> Incentivos gubernamentales al uso de vehículos eléctricos e híbridos (Decreto 2051 de 2019; PROCOLOMBIA, 2025).</p>	<p><b>A1.</b> Aumento de costos logísticos y arancelarios por nuevas regulaciones de importación y emisiones (Decreto 659 de 2024).</p>

<p><b>O2.</b> Creciente demanda de movilidad sostenible y tendencia global hacia la descarbonización del transporte (Deloitte, 2025).</p>	<p><b>A2.</b> Competencia fuerte de marcas con infraestructura logística avanzada (Toyota, BYD, KIA) y mayor presencia de mercado.</p>
<p><b>O3.</b> Avances tecnológicos en automatización, trazabilidad y análisis de datos que pueden mejorar la gestión logística (DSV, 2025).</p>	<p><b>A3.</b> Fluctuaciones cambiarias y aumento del costo del flete marítimo (UNCTAD, 2024).</p>
<p><b>O4.</b> Posibilidad de certificación como Operador Económico Autorizado (OEA) para fortalecer reputación y confianza comercial.</p>	<p><b>A4.</b> Demoras portuarias y aduaneras que afectan los tiempos de entrega, con cuellos de botella de hasta 25 días (Diagnóstico, 2025).</p>
<p><b>O5.</b> Políticas públicas que promueven la logística verde y la eficiencia en transporte (COMPES 3982, DNP, 2020).</p>	<p><b>A5.</b> Insuficiente infraestructura de recarga eléctrica que puede frenar las ventas de vehículos eléctricos (MINAMBIENTE, 2025).</p>

*Tomado de Elaboración Propia*

### **Estrategias derivadas del análisis DOFA**

#### **FO (Fortalezas–Oportunidades):**

- Implementar un plan de transformación digital apoyada en las alianzas tecnológicas y la experiencia logística de la empresa, para fortalecer la trazabilidad de las operaciones.
- Aprovechar los incentivos gubernamentales y la reputación del grupo para posicionarse como pionero en la distribución sostenible de vehículos eléctricos.

#### **DO (Debilidades–Oportunidades):**

- Desarrollar un programa de certificaciones internacionales (ISO 9001, ISO 28000, OEA) con acompañamiento estatal para mejorar el control y la eficiencia operativa.

- Invertir en capacitación ambiental y logística sostenible para integrar la cultura verde en todas las áreas del negocio.

**FA (Fortalezas–Amenazas):**

- Utilizar la trayectoria y alianzas globales para negociar mejores contratos logísticos y reducir vulnerabilidades ante la volatilidad del transporte marítimo.
- Reforzar la reputación corporativa con prácticas sostenibles y reportes ESG que contrarresten la presión competitiva del mercado.

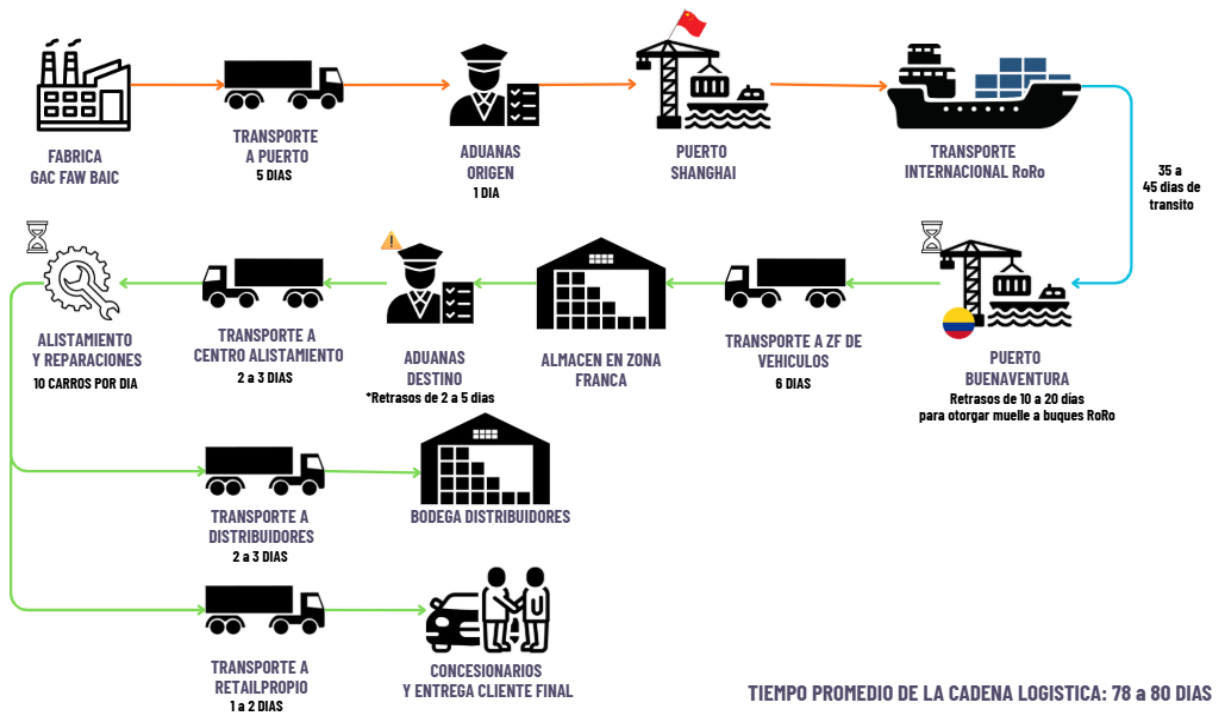
**DA (Debilidades–Amenazas):**

- Diseñar protocolos logísticos estandarizados y digitalizados para mitigar la dependencia de terceros y los retrasos en aduana.
- Diversificar puertos y proveedores logísticos para reducir el riesgo de interrupciones en la cadena logística.

**Diagnostico cadena logística Actual**

Con el fin de comprender el funcionamiento actual de la cadena logística de Grupo automotriz carrera S.A.S., se presenta a continuación la representación del proceso logístico vigente, desde la salida de los vehículos en fábrica hasta la entrega final a concesionarios y clientes. La figura 7 ilustra las principales etapas, tiempos estimados, actores involucrados y puntos críticos del flujo logístico, permitiendo identificar cuellos de botella, dependencias operativas y oportunidades de mejora en términos de eficiencia y sostenibilidad.

**Figura 7. Diagrama de la logística actual**



*Tomado de Elaboración Propia*

El diagnóstico de la operación logística actual de Grupo automotriz carrera S.A.S. evidencia una cadena logística con un nivel de eficiencia limitado, afectada por demoras, sobrecostos y ausencia de estandarización en sus procesos. Actualmente, la empresa desarrolla sus operaciones bajo un esquema lineal de importación desde China, donde intervienen múltiples factores externos como lo son los fabricantes, agentes marítimos o navieros, las aduanas, las zonas francas y transportadoras, generando una alta dependencia de terceros y, por tanto, una menor capacidad de control operativo.

Durante el análisis que se detallan en la figura 7, se identificaron retrasos significativos en los procesos portuarios y aduaneros, que pueden extender los tiempos de retrasos generando cuellos de botellas entre 15 y 25 días adicionales, así como ineficiencias en la etapa de alistamiento y distribución nacional, donde no existen protocolos estandarizados ni herramientas digitales que faciliten el seguimiento en tiempo real de los vehículos.

Estas deficiencias impactan directamente en la planeación logística, la disponibilidad de inventario y el cumplimiento de los plazos de entrega.

Asimismo, la compañía carece de certificaciones internacionales en gestión de calidad o seguridad logística, tales como ISO 9001, ISO 28000 o la acreditación como Operador Económico Autorizado (OEA). Esta ausencia limita la optimización de los procesos, incrementa los costos y tiempos asociados a inspecciones y reduce la confianza frente a las autoridades aduaneras y los socios comerciales internacionales.

En cuanto al control de desempeño, la organización utiliza indicadores logísticos básicos, centrados en tiempos de importación, nacionalización y costos promedio por operación. Sin embargo, no se aplican métricas específicas que permitan identificar errores, pérdidas de eficiencia, daños en los vehículos o impactos ambientales de la operación. La falta de indicadores integrales restringe la capacidad de análisis y mejora continua, además que existe un bajo nivel de confianza al momento de tomar decisiones gerenciales al momento de la compra de vehículos al no conocer el estado actual del inventario en tiempo real, lo cual puede conllevar a tener altos niveles de error al momento de predecir la demanda y realizar compras efectivas generando un sobre stock e inclusive un alto costo financiero reduciendo el flujo de caja.

En cuanto a logística inversa, la compañía actualmente no cuenta con un plan formal para el retorno de baterías o residuos asociados a estas, dado que hasta la fecha no se ha presentado ningún caso de devolución o gestión postconsumo que requiera activación de dicho proceso. En consecuencia, no existen registros históricos que permitan estructurar indicadores de tasa de retorno, costos asociados o tiempos promedio de resolución. Para partes del vehículo la o el mismo vehículo la logística inversa se activa principalmente en los casos de garantías, campañas de recall o reparaciones técnicas

autorizadas. Este proceso inicia cuando el cliente lleva el vehículo al taller autorizado, donde se realiza el diagnóstico correspondiente.

El taller documenta la novedad mediante el registro de evidencia técnica (fotografías, videos y reporte de diagnóstico) en la plataforma interna o sistema de gestión de garantías. Una vez validada la reclamación, se procede a la reparación o sustitución del componente defectuoso conforme a los lineamientos del fabricante.

A diferencia de modelos tradicionales donde las piezas defectuosas deben ser retornadas físicamente a la fábrica, en este caso el proceso no contempla la devolución internacional o nacional del componente. En su lugar, el taller gestiona el fin de ciclo de vida de la pieza reemplazada mediante procesos de reciclaje o disposición final autorizada, garantizando cumplimiento ambiental y trazabilidad documental.

### Diagnostico tecnológico

Finalmente, para el diagnóstico tecnológico se realiza la tabla N° 16 donde se logra identificar la madurez tecnológica bajo el modelo de Deloitte.

**Tabla 16. Madures tecnológica**

Dimensión	Criterio Evaluado	Situación Actual	Puntaje (1–5)
<b>Estrategia Digital</b>	Existencia de lineamientos formales de transformación digital	No existe estrategia formal documentada	2
<b>Procesos y Automatización</b>	Nivel de digitalización de procesos logísticos	30% procesos digitalizados	3
<b>Tecnología e Integración</b>	Integración del ERP con actores externos	Integración parcial, sin conexión en tiempo real	3
<b>Datos y Analítica</b>	Uso de datos para toma de decisiones	Reportes descriptivos, sin analítica predictiva	2
<b>Gobierno Digital</b>	Control y estandarización documental	Control digital básico, con validaciones manuales	3
<b>NIVEL DE MADUREZ DIGITAL</b>			2,6

*Tomado de elaboración propia, con base en el modelo Digital Maturity Model de Deloitte*

Bajo esta evaluación del nivel de madurez digital con base en el *Digital Maturity Model* de Deloitte, y analizando las cinco dimensiones, la organización obtuvo un puntaje promedio de 2,6 sobre 5, lo cual nos quiere indicar un nivel básico intermedio de madurez tecnológica. Ahora presentaremos el diagnóstico completo de la madurez digital y la brecha este se puede encontrar en la tabla N° 17, del presente trabajo.

**Tabla 17. Diagnóstico de madurez digital y brecha tecnológica**

<b>Dimensión</b>	<b>Situación Actual</b>	<b>Nivel Actual</b>	<b>Brecha Identificada</b>	<b>Impacto Operativo Estimado</b>
<b>Madurez Digital Global</b>	Procesos parcialmente digitalizados, con integración limitada entre áreas	Básico – Intermedio	Falta de interoperabilidad total del ERP y automatización transversal	Mejora estructural en control y trazabilidad
<b>Procesos Digitalizados</b>	30% de los procesos logísticos cuentan con soporte digital	30%	20 puntos porcentuales de digitalización pendiente	Reducción estimada del 25% en tiempos administrativos
<b>Automatización Operativa</b>	Registro documental digital, pero validaciones e ingreso de información de forma manual	Parcial	Dependencia de intervención humana en validaciones y reportes	Disminución de errores administrativos y reprocesos
<b>Integración Sistémica</b>	ERP no totalmente integrado con operadores logísticos externos	Media	Falta de conexión en tiempo real con proveedores	Mejora en confiabilidad y reducción de retrasos
<b>Trazabilidad en Tiempo Real</b>	Seguimiento parcial mediante reportes periódicos	Media	Ausencia de monitoreo en tiempo real del tránsito internacional	Mayor visibilidad y control de riesgos
<b>Impacto en Costos</b>	Costos indirectos por reprocesos y tiempos muertos	No cuantificado previamente	Ineficiencias administrativas	Disminución proyectada en costos operativos indirectos

*Tomado de elaboración propia*

El diagnóstico realizado en la tabla N° 17, permitió determinar que aproximadamente el 30% de los procesos logísticos cuentan actualmente con soporte digital, evidenciándose brechas significativas en integración sistémica y trazabilidad en tiempo real. Asimismo, se estimó que el fortalecimiento e integración funcional del ERP podría

generar una reducción cercana al 25% en los tiempos administrativos, así como una disminución relevante en errores operativos asociados a validaciones manuales y reprocesos documentales.

Si bien la empresa se encuentra en proceso de implementación de un sistema ERP, este aún no dispone de módulos plenamente funcionales para trazabilidad en tiempo real, control integral de inventarios o gestión de indicadores de sostenibilidad. Esta limitación restringe la consolidación de un modelo logístico inteligente y sostenible, alineado con las exigencias tecnológicas y competitivas de la industria automotriz contemporánea.

En conjunto, el diagnóstico evidencia la necesidad de modernizar y optimizar el modelo logístico actual mediante la adopción estratégica de tecnologías digitales, la estandarización de procesos bajo marcos internacionales y la incorporación de prácticas sostenibles que fortalezcan la eficiencia operativa, la trazabilidad y la competitividad organizacional.

### **Identificación de riesgos operativos**

En el contexto actual del comercio internacional, la cadena logística de importación de vehículos se encuentra expuesta a diversos riesgos operativos que pueden impactar costos, tiempos y calidad del servicio. Con el fin de complementar el diagnóstico, en la tabla N°18 se da a entender el nivel de riesgo y su probabilidad del riesgo. Mientras que en la Tabla N° 19 se identifican los principales riesgos asociados a la operación actual:

**Tabla 18. Nivel del riesgo.**

NIVEL DE RIESGO (NR)	Posibilidad de ocurrencia del riesgo que entorpecer el normal desarrollo de las funciones de la empresa y le impidan el logro de sus objetivos.
	Nivel de Riesgo (NR) es igual a la Probabilidad por el impacto

0 - 5	<b>ACEPTABLE</b>	Asumir
6 - 10	<b>TOLERABLE</b>	Compartir o mantener riesgos mediante decisiones informadas
11 - 15	<b>MODERADO</b>	Cambiar la probabilidad o las consecuencias
16 - 20	<b>IMPORTANTE</b>	Evitar
21 - 25	<b>INACEPTABLE</b>	Eliminar fuente del riesgo

*Tomado de elaboración propia*

**Tabla 19. Matriz de riesgo actual.**

Riesgo	Categoría	Causa	Consecuencia	Prob.	Impacto	Nivel	Tratamiento
Congestión portuaria	Operativo	Saturación terminal portuaria	Demoras y sobrecostos	4	4	16	Mitigar
Roll-over	Operativo	Sobreventa de espacio	Reprogramación embarque	3	4	12	Mitigar
Daños en transporte RoRo	Operativo	Manipulación directa	Costos reparación	2	4	8	Transferir (seguro)
Daños en contenedor	Operativo	Mala estiba	Costos de reparación	2	3	6	Mitigar
Baja disponibilidad de camiones	Operativo	Baja capacidad operativa por transportistas.	Demoras y sobrecostos, en la distribución nacional.	4	5	20	Transferir (seguro)
Inspección aduanera	Regulatorio	Selección aleatoria	Demoras nacionalización y o posible sanción	3	3	9	Mitigar
Variación TRM	Financiero	Fluctuación cambiaria	Aumento costo CIF	4	5	20	Transferir (cobertura)
Variabilidad flete	Financiero	Mercado marítimo	Incremento costos	4	4	16	Mitigar
Dependencia de un único puerto y modalidad logística	Estratégico / Operativo	Concentración de operaciones en un solo puerto de arribo y uso exclusivo de una modalidad (RoRo por buenaventura)	Interrupción total de la cadena logística ante cierres portuarios	3	5	15	Mitigar (diversificar)
Cambios regulatorios DIAN	Regulatorio	Modificación normativa	Incremento tributos o retrasos	3	4	12	Mitigar

Incumplimiento del proveedor	Contractual	Retrasos fabricación	Ruptura inventario	3	5	15	Mitigar
Error en clasificación arancelaria	Regulatorio	Mala interpretación subpartida	Sanción y mayor tributo	2	5	10	Mitigar
Variación en tiempos de tránsito	Operativo	Congestión rutas marítimas	Afectación flujo caja	4	3	12	Mitigar
Riesgo de sobre inventario	Financiero	Mala proyección demanda	Capital inmovilizado	3	4	12	Mitigar
Robo o hurto en transporte nacional	Operativo	Inseguridad vial	Pérdida parcial o total	3	4	12	Transferir
Incremento tasas portuarias	Financiero	Ajustes tarifarios	Aumento costos logísticos	3	3	9	Aceptar / Mitigar

*Tomado de elaboración propia*

La matriz de riesgos presentada en la tabla N° 19 nos ayudó a identificar, analizar y priorizar los principales eventos que pueden afectar la cadena logística internacional en el proceso de importación de vehículos desde China hacia Colombia. Este análisis se desarrolla mediante la valoración cualitativa de dos variables principales: probabilidad de ocurrencia e impacto sobre la operación, ambas medidas en una escala de 1 a 5. El nivel de riesgo se determina a partir del producto de estas dos variables (Nivel = Probabilidad x Impacto), lo que permite priorizar aquellos riesgos que requieren mayor atención y tratamiento.

La matriz no solo contempla riesgos operativos tradicionales, como congestión portuaria o daños en transporte, sino también riesgos estratégicos asociados a la concentración logística, la dependencia de proveedores, la volatilidad cambiaria y la variabilidad del mercado marítimo. Este enfoque integral permite evaluar la resiliencia de

la cadena logística y diseñar estrategias de mitigación, transferencia, aceptación o eliminación según corresponda.

### **Integración encuestas, DOFA y SCOR.**

Se identificó en la tabla N° 20 la alineación entre las problemáticas evidenciadas en la encuesta, los procesos impactados según el modelo SCOR y los factores estratégicos previamente definidos en la matriz DOFA, permitiendo consolidar una integración metodológica del diagnóstico logístico actual.

**Tabla 20. Integración encuestas, DOFA y SCOR.**

<b>Problemática Identificada en Encuesta</b>	<b>Proceso SCOR Impactado</b>	<b>Factor DOFA Relacionado (existente)</b>	<b>Tipo de Factor</b>	<b>Nivel de Impacto</b>
Retrasos en validaciones documentales	Plan / Deliver	Procesos manuales y baja automatización	Debilidad	Alto
Falta de trazabilidad en tiempo real	Deliver	Limitaciones tecnológicas en seguimiento logístico	Debilidad	Alto
Dependencia de reportes manuales y ausencia de políticas OEA o de calidad	Plan	Debilidades en estandarización y control documental, falta de certificaciones de calidad	Debilidad	Medio – Alto
Escasa integración con operadores externos	Source / Deliver	Baja integración sistémica con terceros	Debilidad	Alto
Implementación progresiva de ERP y bajo nivel tecnológico	Todos	Proceso de modernización tecnológica en curso	Oportunidad	Estratégico
Bajas prácticas sostenibles en la gestión logística ambiental	Deliver / Return	Ausencia de estrategia formal de sostenibilidad logística	Debilidad	Alto

*Tomado de elaboración propia*

La tabla N°20, evidencia la articulación entre las problemáticas identificadas en la encuesta y los factores estratégicos previamente definidos en la matriz DOFA del diagnóstico. Cada hallazgo fue alineado con los procesos del modelo SCOR afectados, permitiendo validar técnicamente las debilidades y oportunidades ya identificadas. Esta integración metodológica confirma que las brechas detectadas no son percepciones

aisladas, sino situaciones estructurales que impactan directamente el desempeño logístico y la competitividad de la organización.

### **Plan de intervención**

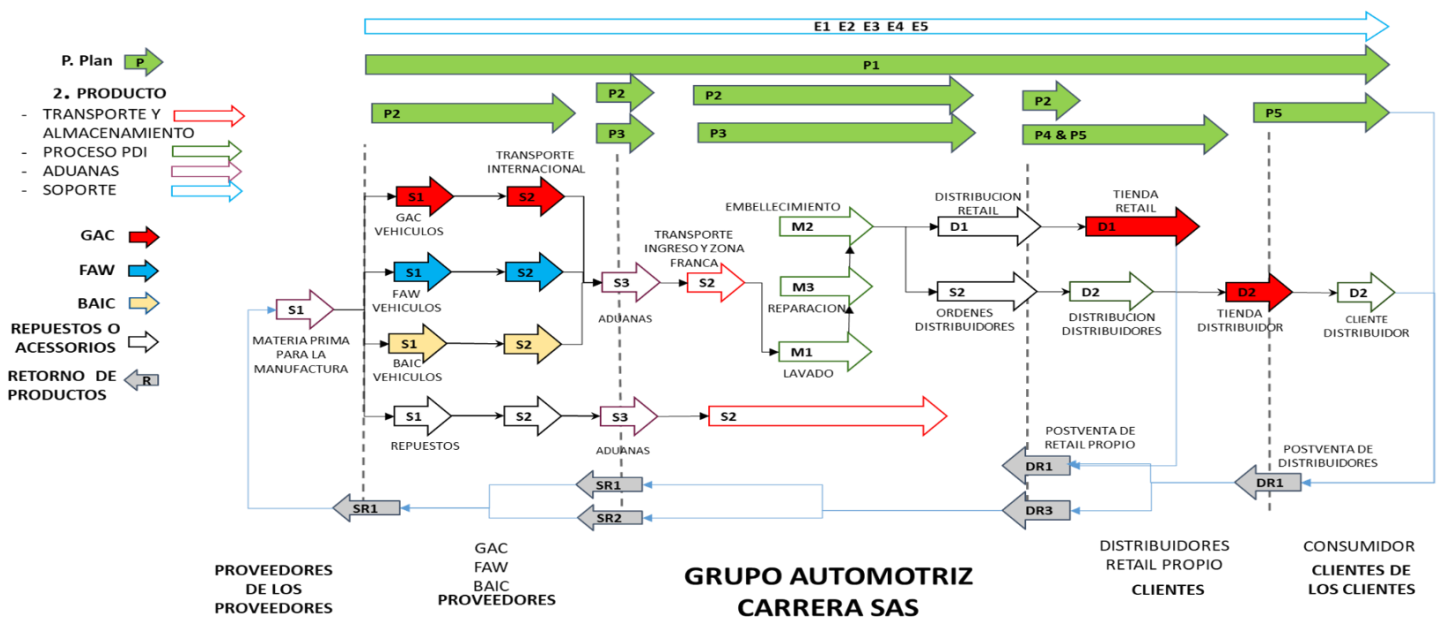
El diagnóstico evidenció la necesidad urgente de modernizar y optimizar el modelo logístico actual, mediante la adopción de tecnologías digitales, la estandarización de procesos bajo normas internacionales y la implementación de prácticas sostenibles que fortalezcan la eficiencia, la trazabilidad y la competitividad de la empresa. En este sentido, se propone la estructuración de un modelo logístico por fases basado en la metodología SCOR (Supply Chain Operations Reference), el cual permitirá evaluar, rediseñar y mejorar los procesos de planificación, abastecimiento, distribución y retorno, garantizando una gestión integral y medible del desempeño logístico. Asimismo, se plantea el desarrollo de planes estratégicos orientados a optimizar la toma de decisiones, incluyendo la evaluación de nuevos puertos de arribo, como Cartagena, y la implementación de esquemas de cargue consolidado por contenedor, con el fin de reducir tiempos, costos y riesgos operativos, consolidando una logística moderna, sostenible y alineada con los estándares internacionales del sector automotor.

### **Propuesta del modelo SCOR**

El modelo SCOR fue seleccionado como herramienta de referencia para la optimización de la cadena logística debido a su capacidad para estandarizar y analizar de manera integral los procesos de planeación, abastecimiento, distribución y retorno. A diferencia de otras metodologías centradas exclusivamente en eficiencia operativa, SCOR permite la incorporación de indicadores de desempeño, control de costos y criterios de sostenibilidad, lo cual resulta especialmente pertinente para una cadena logística compleja como la del sector automotriz.

Su aplicación en Grupo automotriz carrera S.A.S. busca fortalecer la eficiencia y sostenibilidad de la cadena logística, abarcando desde la planeación estratégica del abastecimiento internacional de vehículos, hasta su distribución y retorno en el mercado colombiano por medio de la Post Venta. Esta propuesta del modelo, en la figura 8, logra facilitar la identificación de oportunidades de mejora, la definición de indicadores de desempeño y la alineación de los procesos logísticos con los objetivos corporativos, promoviendo una operación más ágil, competitiva y orientada al cliente.

**Figura 8. Propuesta SCOR Grupo automotriz carrera S.A.S.**



*Tomado de elaboración Propia*

En la figura 8 se propone un diseño del SCOR de Grupo automotriz carrera S.A.S., en la cual se mencionan las distintas fases de la planeación, abastecimiento, producción, distribución, retorno y habilitar, a continuación en la tabla 21 asociada a la descripción de las fases del modelo SCOR, se relaciona directamente con la descripción de cada una de las fases, ya que detalla los subprocesos y su significado dentro de la compañía así mismo, nos permite visualizar de forma estructurada cómo se integra cada componente dentro del flujo logístico general de la empresa.

**Tabla 21. Descripción de las fases del SCOR.**

TIPO DE PROCESO DEL SCOR	ID N1	DESCRIPCIÓN	ID N2	GRUPO AUTOMOTRIZ CARRERA S.A.S. - DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
PLANEAR	P	PLANIFICACION CADENA	P1	Diseñar la estrategia general del proceso de abastecimiento del Grupo automotriz carrera S.A.S., garantizando la estabilidad en la disponibilidad de vehículos y alineando la operación con los valores corporativos y los objetivos de sostenibilidad.
		ABASTECIMIENTO	P2	Planificar y desarrollar la estrategia de abastecimiento mediante negociaciones sostenibles a largo plazo con una red de proveedores confiables, que aseguren la calidad y la disponibilidad continua de los productos.
		PRODUCCIÓN	P3	Establecer una estrategia logística y de alistamiento enfocada en la calidad del producto, la eficiencia del proceso PDI y la reducción de emisiones de CO <sub>2</sub> , acorde con los objetivos de sostenibilidad establecidos.
		DISTRIBUCIÓN	P4	Definir estrategias logísticas que garanticen el cumplimiento oportuno de los pedidos y la disponibilidad de vehículos, optimizando rutas y recursos para mejorar la eficiencia en la entrega.
		RETORNO	P5	Diseñar una logística inversa efectiva que permita el retorno, disposición y reutilización de productos o vehículos, reduciendo la huella de carbono y promoviendo la economía circular.
ABASTECIMIENTO	S	VEHICULOS	S1	Gestionar los procesos de abastecimiento mediante la predicción de la demanda y la celebración de contratos a largo plazo con fábricas que garanticen la entrega puntual de las cantidades y modelos requeridos, asegurando la satisfacción del cliente final.
		TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO	S2	Coordinar los procesos de transporte y almacenamiento de forma eficiente y sostenible, estableciendo contratos estratégicos con navieras, zonas francas y transportistas. Optimizar rutas y recursos para reducir costos, tiempos y emisiones contaminantes.
		ADUANAS	S3	Supervisar y gestionar los procesos aduaneros garantizando el cumplimiento normativo y la liberación oportuna de los vehículos e insumos, evitando sobrecostos y retrasos en la cadena logística.
PRODUCCIÓN	M	LAVADO	M1	Gestionar el lavado de vehículos mediante prácticas sostenibles, reduciendo el consumo de agua y promoviendo la reutilización de aguas lluvias tratadas para este fin.
		EMBELLECIMIENTO	M2	Ejecutar el proceso de embellecimiento utilizando productos de alta calidad y técnicas estandarizadas que aseguren un acabado óptimo y consistente en los vehículos.
		REPARACIONES	M3	Realizar las reparaciones, ajustes o pintura de vehículos de manera oportuna y eficiente, optimizando tiempos de intervención y asegurando la calidad del trabajo realizado.

<b>DISTRIBUCION</b>	<b>DR</b>	<b>RETAIL PROPIO</b>	<b>D1</b>	Gestionar la distribución de productos hacia los puntos de venta propios, asegurando el stock necesario en las diferentes ciudades y manteniendo la trazabilidad del inventario.
		<b>DISTRIBUIDORES</b>	<b>D2</b>	Coordinar la distribución hacia los concesionarios o distribuidores autorizados, garantizando el cumplimiento de los contratos, tiempos de entrega y condiciones logísticas acordadas.
<b>RETORNO CLIENTE</b>	<b>DR</b>	<b>MANTENIMIENTO</b>	<b>DR1</b>	Gestionar la devolución o mantenimiento de productos retornados por los clientes, asegurando una atención postventa efectiva.
		<b>DEFECTUOSOS</b>	<b>DR3</b>	Coordinar la recepción y disposición adecuada de productos devueltos al final de su ciclo de vida útil, garantizando un manejo ambientalmente responsable.
<b>RETORNO PROVEEDOR</b>	<b>SR</b>	<b>MANTENIMIENTO</b>	<b>SR1</b>	Gestionar el retorno de productos a proveedores por condiciones no conformes o fallas de fabricación, promoviendo la mejora continua en la cadena de suministro.
		<b>DEFECTUOSOS</b>	<b>SR2</b>	Supervisar la devolución a proveedores de productos o partes al final de su vida útil, asegurando su correcta disposición o reciclaje según las políticas ambientales establecidas.
<b>HABILITAR (E)</b>	<b>E</b>	<b>TECNOLOGÍA Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN</b>	<b>E1</b>	Implementar y mantener sistemas tecnológicos (ERP, WMS, TMS) que integren la cadena logística, garantizando trazabilidad, control de inventario y análisis de desempeño en tiempo real.
		<b>GESTIÓN DEL TALENTO Y FORMACIÓN</b>	<b>E2</b>	Desarrollar competencias del personal mediante programas de capacitación continua en logística, comercio exterior y sostenibilidad, fortaleciendo la cultura organizacional.
		<b>GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MEJORA CONTINUA</b>	<b>E3</b>	Implementar políticas de calidad basadas en normas internacionales (ISO 9001, ISO 14001), con auditorías y procesos de mejora continua orientados a la excelencia operacional.
		<b>SEGURIDAD Y CUMPLIMIENTO</b>	<b>E4</b>	Garantizar el cumplimiento de normas de seguridad industrial, ambiental y aduanera, así como la trazabilidad documental para evitar riesgos legales o logísticos.
		<b>SOSTENIBILIDAD Y RESPONSABILIDAD SOCIAL</b>	<b>E5</b>	Diseñar y ejecutar estrategias ambientales y sociales que promuevan prácticas sostenibles, economía circular y relaciones éticas con proveedores y comunidades.

*Tomado de Elaboración Propia*

El modelo SCOR, diseñado para Grupo automotriz carrera S.A.S. está conformado por una estructura logística integral que abarca todas las etapas de la cadena logística, desde la planeación estratégica hasta los procesos de retorno. En la fase de planificación (P) se observa una clara orientación hacia la sostenibilidad y la eficiencia, con estrategias que buscan garantizar la estabilidad de la cadena de abastecimiento y la calidad de los vehículos importados. La fase de abastecimiento (S) refleja una gestión sólida de proveedores de índole de fabricación, transporte y aduanas etc., con el propósito de asegurar tiempos óptimos y minimizar los impactos ambientales mediante la optimización de rutas y el uso eficiente de recursos. Por su parte, la fase de producción (M) nos demuestra un enfoque operativo centrado en la calidad del proceso de PDI (Pre Delivery Inspection), el cual incluye el lavado, embellecimiento y reparaciones de los vehículos, asegurando que cada vehículo cumpla los estándares antes de su entrega a los clientes.

Asimismo, tenemos la posibilidad de revisar las etapas de distribución (D) y retorno (R) la cual nos muestra una integración efectiva de los flujos logísticos y de servicio al cliente. En la distribución se prioriza el cumplimiento de pedidos, la disponibilidad del inventario y la satisfacción del cliente, fortaleciendo la relación con distribuidores y puntos de venta. En cuanto al retorno, se gestionan los procesos de logística inversa relacionados con devoluciones, garantías o vehículos no conformes, promoviendo la sostenibilidad y la mejora continua. Además, esta etapa incluye un servicio postventa integral, que garantiza la atención oportuna de reparaciones y mantenimientos preventivos, reforzando la confianza del cliente y la reputación de la empresa en el mercado automotriz.

### **Propuesta optimización logística**

Uno de los factores más relevantes identificados durante el diagnóstico de la compañía fue la presencia de cuellos de botella en la cadena logística, principalmente

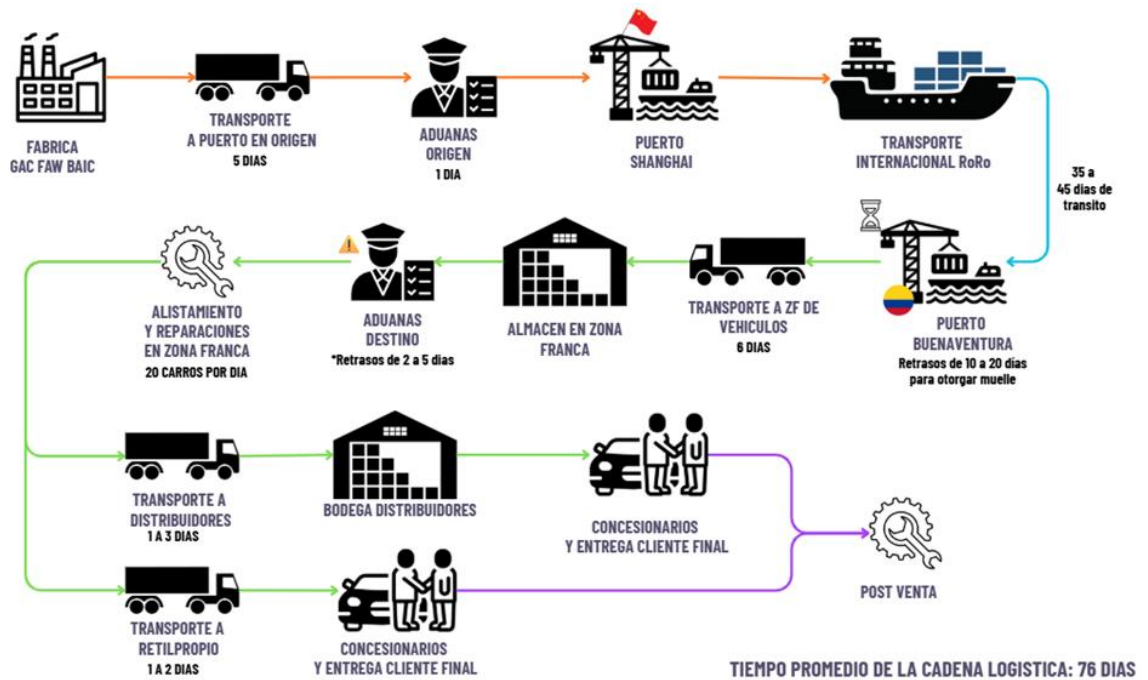
asociados a la dependencia del puerto de Buenaventura y al uso exclusivo de buques tipo RoRo para el transporte internacional.

Esta limitación ha generado retrasos significativos en las operaciones, debido a los altos tiempos de espera para el atraque ocasionados por la congestión y la falta de capacidad operativa del puerto. A partir de este hallazgo, se plantea la implementación de un modelo de optimización logística por fases o planes, que permita diversificar las rutas y medios de transporte, mejorando la eficiencia y reduciendo los impactos negativos. Dichos planes estarán enfocados en integrar criterios sostenibles, tanto en el aspecto ambiental como económico, contribuyendo al fortalecimiento de la competitividad y la resiliencia operativa de la empresa.

### Cadena logística RoRo por Buenaventura

La figura 9 muestra la primera propuesta de optimización logística, mediante el enfoque de reducir el cuello de botella en el proceso de alistamiento de vehículos.

Figura 9. Logística optimizada por Buenaventura



Tomado de Elaboración Propia

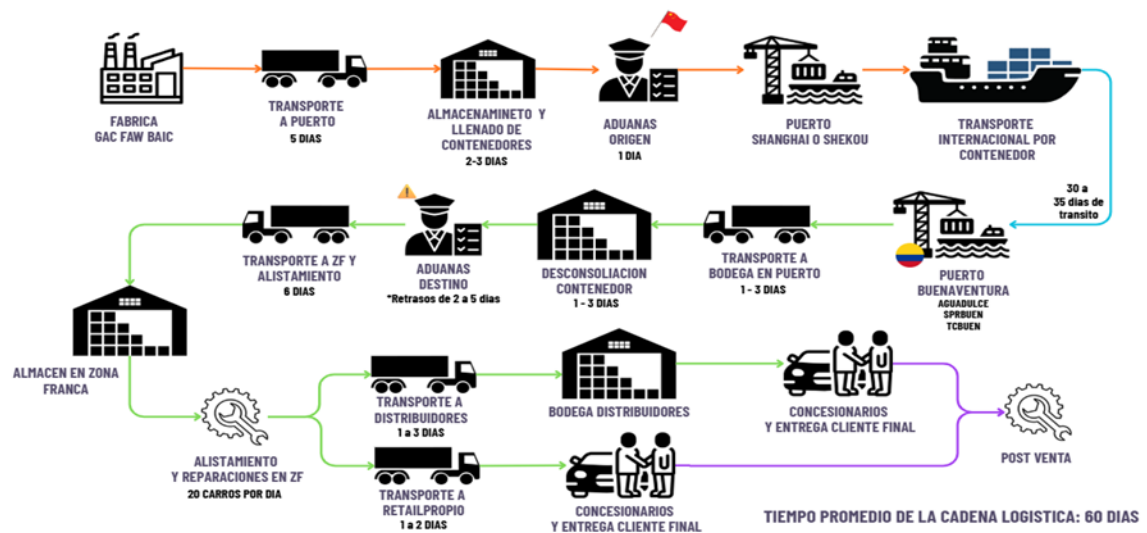
Esta primera propuesta de optimización de la cadena logística se enfoca en reducir el cuello de botella identificado en el proceso de alistamiento de vehículos, mediante la reubicación de esta operación a una zona franca, preferiblemente Zona Franca del Pacífico o Zona Franca Intexzona. Esta estrategia permitiría eliminar el traslado adicional desde el puerto hasta el centro de alistamiento actual, disminuyendo tanto los costos logísticos asociados al transporte interno como los tiempos de procesamiento, estimados actualmente en un promedio de 4 a 5 días.

Adicionalmente, la operación en zona franca ofrecería beneficios tributarios y de eficiencia aduanera, lo que contribuiría a acelerar el flujo operativo y reducir los sobrecostos derivados de la manipulación y el almacenamiento temporal de los vehículos. Cabe tener en cuenta que la frecuencia de las navieras es de dos (2) mensuales, y que el puerto de Buenaventura ha presentado problemáticas al recibir buques de tipo RoRo

### Cadena logística cars in container por Buenaventura

La figura 10 muestra la segunda propuesta de optimización logística, reduciendo los costos de transporte por medio del cargue vía contenedores.

Figura 10. Logística cars in container por Buenaventura

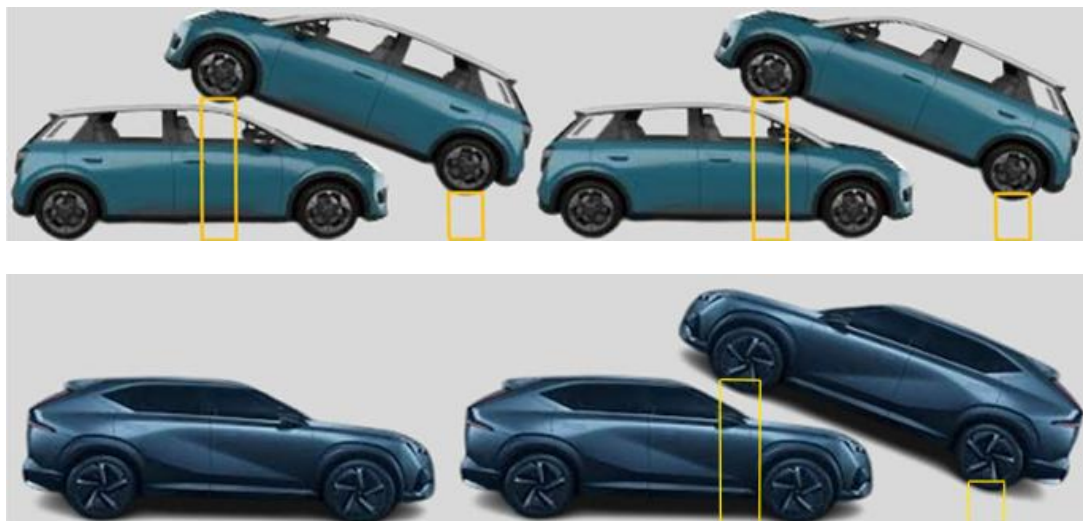


Tomado de Elaboración Propia

Esta segunda propuesta de optimización logística consiste en implementar el cargue de vehículos mediante contenedores de 40 pies (40Ft), bajo un esquema de aprovechamiento máximo del espacio y estabilidad operativa en costos. Para ello, se plantea establecer contratos anuales con líneas navieras que garanticen tarifas fijas y disponibilidad de espacio, reduciendo así la exposición a variaciones estacionales en los fletes internacionales. Esta modalidad permitiría disminuir los tiempos de tránsito y mejorar la eficiencia de la cadena logística, gracias a la frecuencia semanal de zarpe que ofrecen las principales navieras con servicio de portacontenedores hacia Colombia.

En la Figura 11 se presenta el esquema propuesto de llenado del contenedor, diseñado según las dimensiones de los vehículos a importar. No obstante, es importante destacar que esta alternativa solo sería viable con modelos de vehículos uniformes o con configuraciones mixtas compatibles, para garantizar la seguridad, la integridad y la optimización volumétrica durante el transporte.

**Figura 11. Llenado del contenedor.**

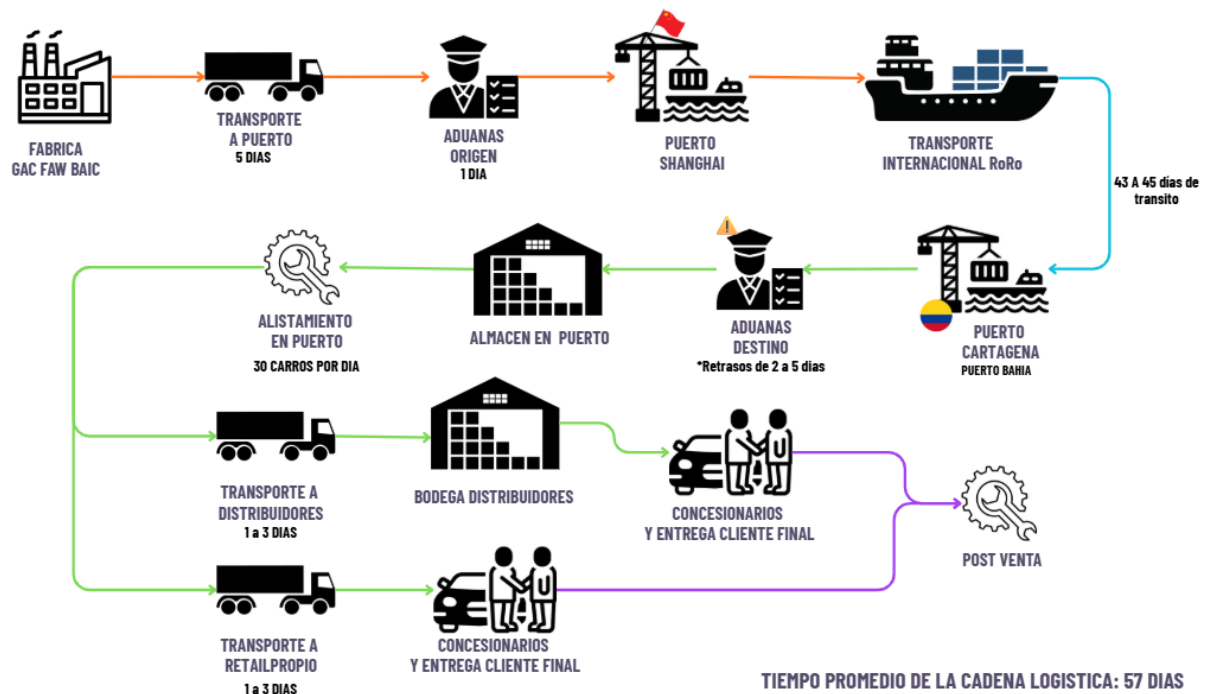


*Tomado de Elaboración propia*

### Cadena logística RoRo por Cartagena.

La figura 12 muestra la tercera propuesta de optimización logística, mediante el enfoque de reducir el tiempo de tránsito y el cuello de botella en el proceso de alistamiento de vehículos.

Figura 12. Logística optimizada por Cartagena



Tomado de Elaboración propia

La tercera propuesta de optimización logística plantea trasladar las operaciones de importación de vehículos por medio de buques tipo RoRo hacia el puerto de Cartagena (Puerto Bahía), con el fin de concentrar en un mismo punto las actividades de almacenamiento, nacionalización, inspección PDI (Pre-Delivery Inspection) y distribución nacional. Este modelo permitiría integrar los procesos logísticos y aduaneros en una sola plataforma operativa, centralizando la operación, eliminando los desplazamientos adicionales y los cuellos de botella asociados al transporte interno y al alistamiento en instalaciones externas.

Además, Puerto Bahía cuenta con infraestructura especializada y disponibilidad continua de muelles para buques tipo RoRo, lo que garantiza una operación fluida sin tiempos de espera significativos para el descargue. Se estima que esta alternativa podría reducir entre 15 y 20 días el ciclo total de la operación logística, mejorando la eficiencia operativa, la rotación del inventario y el flujo de caja, al permitir una entrega más rápida al mercado nacional y una disminución de los costos asociados al almacenamiento y la manipulación, pero un alto costo en el flete marítimo por vehículo debido al cruce por el canal de Panamá y una alta tarifa del transporte nacional por vehículo.

### **Costos de las propuestas de optimización.**

Las tabla N° 22 presenta la simulación de los costos por cada cadena logística, mientras que la tabla N°23 nos presente el costo por vehículo bajo las propuestas de mejora con respecto a la operación actual. El análisis permite identificar diferencias en costos totales y componentes logísticos, facilitando la evaluación de la alternativa más eficiente para la compañía.

**Tabla 22. Simulación costos logísticos por cada cadena logística.**

<b>ITEM</b>	<b>CONTENEDOR POR VEHICULO en FCA</b>	<b>CONTENEDOR POR VEHICULO EN FOB</b>	<b>RO-RO BUENAVENTURA</b>	<b>RO-RO CARTAGENA</b>	<b>OPERACIÓN ACTUAL</b>
<b>TOTAL</b>	\$ 9.745.200	\$ 6.820.200	\$ 8.607.035	\$ 8.535.000	\$ 8.827.035

*Tomado de Elaboración propia. Los costos son datos de simulaciones y tarifas portuarias a 2025.*

La simulación de costos logísticos por cadena evidencia diferencias relevantes entre las alternativas evaluadas para la importación de China vehículos eléctricos desde hacia Colombia. La opción Contenedor de vehículos por FOB, es una de las opciones que presenta el menor costo total promedio de (COP 6.820.200), seguido por la operación vía RoRo Cartagena con un costo promedio de (COP 8.535.000), de igual forma se analizara una matriz multicriterios donde se revisara a detalle la mejor opción para la cadena logística.

**Tabla 23. Simulación de costos discriminados de un (1) vehículo eléctrico por cada cadena logística.**

ITEM	CONTENEDOR POR VEHICULO en FCA	CONTENEDOR POR VEHICULO EN FOB	RO-RO BUENAVENTURA	RO-RO CARTAGENA	OPERACIÓN ACTUAL
FCA	17.500	-	-	-	-
Llenado y amarres	350	-	-	-	-
Gastos en puerto origen	350	-	-	-	-
Aduanas origen	50,0	-	-	-	-
FOB	18.250	17.500	17.500	17.500	17.500
Fletes	650	650	1.250	1.450	1.250
Seguro	120	120	120	120	120
CIF	19.020	18.270	18.870	19.070	18.870
Valor en pesos (TRM 3900)	74.178.000	71.253.000	73.593.000	74.373.000	73.593.000
Arancel	-	-	-	-	-
Gastos puerto en destino	967.200	967.200	614.035	312.000	614.035
Aduanas destino	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000
Transporte terrestre DTA	550.000,0	550.000,0	850.000	-	850.000
Desconsolidación	250.000,0	250.000,0	-	-	-
Bodegajes - Almacenamiento	250.000,0	250.000,0	250.000	350.000	250.000,0
Devolución del contenedor	250.000,0	250.000,0	-	-	-
Transporte a centro alistamiento	-	-	-	-	120.000,0
Alistamiento (PDI)	350.000,0	350.000,0	350.000,0	250.000	450.000,0
Transporte promedio distribución	850.000,0	850.000,0	850.000,0	1.150.000,0	850.000,0
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 77.995.200</b>	<b>\$ 75.070.200</b>	<b>\$ 76.857.035</b>	<b>\$ 76.785.000</b>	<b>\$ 77.107.035</b>

*Tomado de Elaboración propia. Los costos son datos de simulaciones y tarifas portuarias a 2025.*

La simulación de costos logísticos por vehículo evidencia diferencias relevantes entre las alternativas evaluadas para la importación de vehículos eléctricos desde China hacia Colombia. La opción Ro-Ro por Buenaventura es una de las opciones que presenta el menor costo total promedio por unidad (COP 76.857.035), generando una reducción

aproximada del 1,6 % respecto a la operación actual, principalmente por menores gastos portuarios y la eliminación de procesos de desconsolidación y devolución de contenedores. Sin embargo, mantiene altos costos de transporte terrestre hacia los centros de distribución y un alto tiempo de operatividad del puerto de Buenaventura.

Por su parte, la alternativa Ro-Ro Cartagena muestra un costo ligeramente superior (COP 76.785.000), pero ofrece mayores ventajas operativas y estratégicas, al permitir centralizar en un solo punto las operaciones de almacenamiento, aduanas, PDI y distribución nacional. Esta configuración reduce significativamente los tiempos de espera en puerto, estimándose una disminución de entre 10 y 15 días en el ciclo logístico total, lo que impactaría positivamente en el flujo de caja y la disponibilidad del producto en el mercado, además contamos con una desventaja en el transporte terrestre que con una buena logística coordinación con los proveedores de camiones se puede maximizar la operación y disminuir los riesgos.

Finalmente, aunque el modelo por contenedores ofrece un mejor control y menor riesgo de espera en puerto, pero resulta más costoso (COP 77.995.200) por los procesos que se deben hacer de termino FCA adicionales como los gastos en origen, la desconsolidación y devolución. Pero si la empresa logra llegar a un acuerdo con la fábrica de despacho por contenedores en un término FOB podría mejorar la operación de una manera exponencial, resultando en disminuir el costo significativamente (COP 75,070.200) generando una mejoría de un 1.9%.

En conjunto, los resultados posicionan al esquema Ro-Ro Cartagena como la alternativa más equilibrada entre costo, eficiencia y sostenibilidad, al integrar una operación portuaria más fluida y alineada con las buenas prácticas internacionales de la cadena de suministro (SCOR, ISO 28000 y OEA), además que hay que seguir teniendo presente el puerto de Buenaventura y si la empresa logra un acuerdo con la fábrica para

manejar el incoterm en FOB en la operación por contenedores beneficiaria la operación y el costo financiero al momento de llevar a cabo los procesos logísticos.

**Comparación proceso logístico actual frente a modelo propuesto.**

La siguiente matriz en la tabla N°24 presenta un análisis comparativo entre el escenario logístico actual y el modelo propuesto RoRo Cartagena, evaluando indicadores clave en términos de costo, tiempo y desempeño operativo. A través de esta estructura metodológica se cuantifican las variaciones porcentuales y su impacto estratégico, permitiendo evidenciar de manera objetiva los beneficios financieros, operativos y competitivos derivados de la implementación del nuevo esquema logístico.

**Tabla 24. Matriz de integración metodológica**

	<b>Indicador</b>	<b>Escenario Actual</b>	<b>Modelo Propuesto (RoRo Cartagena)</b>	<b>Variación (%)</b>	<b>Impacto Estratégico</b>
<b>Costo</b>	Costo logístico unitario (USD/vehículo)	8.827.035	8.535.000	<b>-3,31%</b>	Reducción directa del costo por unidad importada, mejora del margen bruto por vehículo
	Costo logístico total estimado x 2300 vehículos (USD)	20.302.180.500	19.630.500.000	<b>-3,31%</b>	Ahorro anual estimado de <b>\$671.680.500</b> , fortaleciendo flujo de caja
<b>Tiempo</b>	Tiempo puerta a puerta (días)	80	57	<b>-28,75%</b>	Mayor rotación de inventario y reducción del ciclo de capital
	Días promedio en tránsito	45	43	<b>-4,44%</b>	Disminución del capital inmovilizado en inventario en tránsito
<b>Operativo</b>	Variabilidad en tiempos (desviación estimada)	Alta	Media-baja	↓	Mayor estabilidad y confiabilidad operativa
	Nivel de digitalización (%)	30%	75%	<b>36,36%</b>	Mejora en trazabilidad, control documental y reducción de errores administrativos

Tomado de elaboración Propia

Los resultados de la tabla 24, evidencian que el modelo propuesto genera una reducción del 3,31% en el costo logístico unitario, lo que representa un ahorro anual estimado de \$671.680.500 para un volumen de 2.300 vehículos anuales, fortaleciendo el flujo de caja y el margen operativo. Sin embargo, el impacto más significativo se observa en la dimensión temporal, donde el tiempo puerta a puerta disminuye en 28,75% (de 80 a 57 días), mejorando sustancialmente la rotación de inventarios y reduciendo el ciclo de capital de trabajo. A nivel operativo, la disminución en la variabilidad de los tiempos y el incremento del nivel de digitalización del 55% al 75% (mejora relativa del 36,36%) refuerzan la confiabilidad y trazabilidad del proceso logístico. En conjunto, estos resultados demuestran que la propuesta no solo reduce costos, sino que optimiza la estructura financiera y operativa de la organización, consolidando una mejora estratégica medible y sostenible.

#### **Matriz multicriterios**

Dado que la selección de un esquema logístico no puede basarse exclusivamente en el costo directo del flete, en la tabla N° 26 se implementó el modelo de evaluación multicriterio mediante suma ponderada, incorporando variables financieras, operativas, de riesgo y resiliencia.

Este enfoque permite evaluar objetivamente las alternativas logísticas en un entorno caracterizado por alta volatilidad en tarifas marítimas, variabilidad en tiempos de tránsito y exposición a riesgos operativos. A continuación, en la tabla N° 25 se da la definición a cada uno de los criterios y la ponderación propuesta para la matriz multicriterio.

#### **Tabla 25. Definición de criterios y ponderación**

<b>Criterio</b>	<b>Peso (%)</b>	<b>Justificación estratégica</b>
Costo total logístico	25%	Impacto directo en margen y competitividad
Confiabilidad logística (variabilidad)	20%	Reduce incertidumbre en planeación y evita sobre inventarios
Riesgo operativo	15%	Probabilidad de daños, roll-over, congestión y mitigación de disrupciones
Flexibilidad operativa	15%	Permite adaptación ante cambios en demanda, volúmenes o condiciones del mercado.
Tiempo total puerta a puerta	10%	Incide en rotación de inventario y ciclo de conversión de efectivo.
Capital trabajo	5%	Impacta flujo de caja por inventario en tránsito y lead time financiero.
Impacto distribución nacional	5%	Afecta costos internos, tiempos de entrega a red comercial y nivel de servicio.
Impacto Sostenible	5%	Total, de CO2 y rentabilidad en la cadena logística.
<b>Total</b>	<b>100%</b>	

*Tomado de elaboración Propia*

**Tabla 26. Matriz multicriterios.**

<b>Criterio</b>	<b>Peso</b>	<b>RoRo Buenaventura</b>	<b>Puntaje Ponderado RoRo</b>	<b>RoRo Cartagena</b>	<b>Puntaje Ponderado RoRo</b>	<b>Cars in Container</b>	<b>Puntaje Ponderado Container</b>
Costo total logístico	0,25	4	1	3	0,75	4	1
Confiabilidad logística (variabilidad)	0,20	3	0,6	4	0,8	4	0,8
Riesgo operativo	0,15	2	0,3	5	0,75	3	0,45
Flexibilidad operativa	0,15	3	0,45	3	0,45	5	0,75
Tiempo total puerta a puerta	0,10	3	0,3	4	0,4	3	0,3
Capital trabajo	0,05	4	0,2	4	0,2	4	0,2
Impacto distribución nacional	0,05	3	0,15	3	0,15	3	0,15
Impacto Sostenible	0,05	4	0,2	4	0,2	3	0,15
<b>TOTAL</b>	<b>1,00</b>	<b>26</b>	<b>3,2</b>	<b>30</b>	<b>3,7</b>	<b>29</b>	<b>3,8</b>

*Tomado de elaboración Propia*

La aplicación del modelo multicriterio evidencia que la alternativa Cars in Container obtiene el mayor puntaje ponderado (3,80), lo que indica un mejor desempeño integral frente a las demás opciones evaluadas. Su ventaja se explica principalmente por su mayor flexibilidad operativa y mejor nivel de confiabilidad logística, factores que reducen la exposición al riesgo y mejoran la capacidad de adaptación ante variaciones del mercado, pero también tiene el riesgo de la volatilidad del precio del contenedor lo cual se puede disminuir con contratos periódicos con las navieras.

En segundo lugar, RoRo Cartagena (3,7) presenta un desempeño intermedio, destacándose en riesgo operativo, aunque con menor fortaleza en costos y flexibilidad. Por su parte, RoRo Buenaventura (3,2), aunque competitivo en algunos criterios financieros, muestra mayor vulnerabilidad operativa, lo que disminuye su conveniencia estratégica.

En consecuencia, la decisión logística no debe fundamentarse exclusivamente en el costo unitario, sino en un equilibrio integral entre eficiencia financiera, estabilidad operativa y resiliencia de la cadena de suministro. Estos aspectos se evidencian tanto en la modalidad Cars in Containers como en el esquema RoRo Cartagena. Por lo tanto, la alternativa más adecuada para la organización consiste en diversificar las operaciones mediante la utilización combinada de ambas modalidades, reduciendo riesgos y optimizando costos a través de una planificación estratégica de la logística de entrada y distribución. En este sentido, se propone que la mercancía que arribe por Cartagena se destine a la distribución en la zona norte del país, mientras que los vehículos ingresados por Buenaventura atiendan la zona sur, fortaleciendo así la eficiencia territorial y la gestión del inventario.

### Indicadores propuestos

Los indicadores propuestos en la tabla N°27, nos permiten realizar una gestión integral y basada en datos de la cadena logística, en concordancia con el modelo SCOR. Estos nos ayudaran a facilitar la evaluación de la eficiencia operativa, los costos, la trazabilidad, la sostenibilidad ambiental y la calidad del servicio, en todo el proceso de la cadena, orientando la toma de decisiones hacia la mejora continua y la competitividad organizacional.

**Tabla 27. Indicadores propuestos.**

Indicador actual	Indicador propuesto	Fórmula de cálculo	Responsable	Tiempo de implementación	Meta
Tiempo promedio de importación (días)	Tiempo total de ciclo logístico (Lead Time Total)	(Fecha entrega cliente – Fecha salida de fábrica)	Director Logístico	6 meses	Reducir el lead time total en un 15–20%.
Tiempo de nacionalización (días)	Tiempo promedio de nacionalización	(Fecha de entrega documentos – Fecha de levante)	Agente de Aduanas / Analista logístico	3 meses	Reducir el tiempo de nacionalización entre 10% a 20%
Costo promedio por vehículo importado	Costo logístico integral por unidad	(Costo total logístico / N° de vehículos importados)	Gerencia financiera / director logístico	3 meses	Reducir el costo logístico por unidad en un 8% a 12%
No se mide planificación	Nivel de cumplimiento del plan logístico	(Procesos ejecutados según planificación / Total de procesos planificados) × 100	Director Logístico	6 meses	95% de cumplimiento del plan logístico
No se mide trazabilidad	Porcentaje de unidades trazadas en tiempo real	(Unidades trazadas / Total unidades transportadas) × 100	Analista logístico / director de Tecnología	8 meses	90% de unidades con trazabilidad en tiempo real
Sin métricas de sostenibilidad	Huella de carbono logística (CO <sub>2</sub> )	(Emisiones transporte + almacenamiento) / Total vehículos	Coordinador logístico / Área Sostenibilidad	9 meses	Reducir la huella de carbono logística en un 10% a 15%
No se mide inventario	Rotación promedio de inventario	(Costo ventas / Inventario promedio)	Analista de Inventarios	5 meses	Incrementar la rotación de inventario en un 20%

Sin control de daños	Índice de daños en transporte.	(Vehículos con daños / Total transportados) × 100	Director logístico / jefe de PDI	6 meses	Reducir daños en transporte por debajo del 2%
Sin medición de PDI	Tiempo promedio de alistamiento (PDI)	(Horas totales PDI / N° vehículos alistados)	Jefe de PDI	4 meses	Reducir el tiempo de PDI en un 25%
Indicador financiero general	Flujo operativo logístico (FOL)	(Ingresos por ventas – Costos logísticos) / Costos logísticos × 100	Gerencia Financiera / Logística	9 meses	Mejorar el FOL en un 10–15%

*Tomado de elaboración Propia.*

### **Estimación de huella de carbono del proceso logístico optimizado**

#### **Marco metodológico para la medición de emisiones**

Con el fin de garantizar coherencia con el enfoque sostenible declarado en la investigación, se incorporó una estimación cuantitativa de la huella de carbono asociada a la cadena logística internacional de vehículos. La metodología adoptada se fundamenta en los lineamientos del GHG Protocol, específicamente en el estándar corporativo para contabilidad y reporte de emisiones, considerando las emisiones de Alcance 3, correspondientes al transporte marítimo y terrestre tercerizado.

La estimación se realizó utilizando factores de emisión promedio internacionales provenientes de referencias técnicas como IPCC y DEFRA, expresados en gramos de CO<sub>2</sub> equivalente por tonelada-kilómetro (g CO<sub>2</sub>e/ton-km).

#### **Fórmula de cálculo utilizada**

La estimación de emisiones se realizó mediante la siguiente ecuación:

- **Emisiones (kg CO<sub>2</sub>e) = Peso (ton)×Distancia (km)×Factor de emisión (kg CO<sub>2</sub>e/ton-km).**

Donde:

- Peso promedio vehículo: 1,6 toneladas
- Distancia marítima estimada China – Colombia: 18.000 km
- Distancia terrestre promedio puerto – destino: 500 km

#### **Factores de emisión considerados**

**Tabla 28. Factores promedio de emisión por modalidad de transporte**

Modalidad de Transporte	Factor promedio (kg CO <sub>2</sub> e / ton-km)
Buque RoRo	0,012
Buque Portacontenedor	0,020
Transporte Terrestre (Niñera)	0,075

*Tomado de elaboración Propia. Con datos del GHG Protocol*

**Escenario base – Modalidad Contenedor**

- **Transporte marítimo**  
1.6 ton × 18.000 km × 0,020 = 576 kg CO<sub>2</sub>e
- **Transporte terrestre**  
1.6 ton × 500 km × 0,075 = 60 kg CO<sub>2</sub>e
- **Emisiones totales estimadas por vehículo (Contenedor)**  
636 kg CO<sub>2</sub>e por vehículo

**Escenario alternativo – Modalidad RoRo**

- **Transporte marítimo**  
1,6 ton × 18.000 km × 0,012 = 345,6 kg CO<sub>2</sub>e
- **Transporte terrestre**  
1,6 ton × 500 km × 0,075 = 60 kg CO<sub>2</sub>e
- **Emisiones totales estimadas por vehículo (RoRo)**  
405,6 kg CO<sub>2</sub>e por vehículo

**Comparación de emisiones.**

**Tabla 29. Comparación emisiones por modalidad**

Modalidad	Emisiones Marítimas	Emisiones transporte terrestre	Emisiones Totales Kg (kg CO <sub>2</sub> e)
Contenedor	576	60	636
RoRo	345,6	60	405,6

*Tomado de elaboración Propia.*

**Reducción porcentual estimada**

$$\text{Reducción} = \frac{636 - 405,6}{636} = 36\%$$

La migración hacia modalidad RoRo podría representar una reducción aproximada del 36% en emisiones de CO<sub>2</sub> por vehículo importado, fortaleciendo el alineamiento con estándares internacionales de sostenibilidad, de igual forma teniendo en cuenta que estos son supuestos y que la compañía no cuenta con una base, se realiza una comparación entre los modelos logísticos propuestos.

### Indicadores Ambientales Base

En la tabla N° 30 se proponen unos indicadores ambientales con una meta establecida a 3 años, donde la compañía se puede prometer estos aspectos para el cumplimiento del ODS 13.

**Tabla 30. Indicadores ambientales propuestos**

Indicador	Formula	Línea Base	Meta 3 años
Kg Co2e por vehículo importado	Emisiones totales / Und	636 kg	< 420 kg
% Reducción emisiones	(Base- Actual) / Base	0%	30%
% Vehículos vía modalidad baja emisión	Und RoRo/ Total	40%	80%
Intensidad carbono logística	CO2e Total / Ingresos	Definir	-25%

*Tomado de elaboración Propia.*

### Cálculo de la reducción anual en emisiones.

#### Supuesto operativo

Importación anual estimada: 2.300 vehículos

#### Reducción total anual de emisiones

$$(636 - 405,6) \times 2.300 = 230,5 \text{ kg} \times 2.300 = 530.150 \text{ kg CO}_2\text{e} = 530,15 \text{ toneladas}$$

### CO<sub>2</sub>e anuales

#### Valor económico del carbono evitado

Se utiliza precio conservador mercado voluntario carbono:

**USD 10 por tonelada CO<sub>2</sub> 530,14 ton × 10 USD = 5.301,5 USD = 20.675.850 COP**

**(TRM 3900), anuales (aprox.)**

En términos ambientales, el análisis proyecta que la adopción de la modalidad RoRo permitiría una reducción estimada de aproximadamente 530 toneladas de CO<sub>2</sub>e anuales, a comparación de usar la modalidad cars in containers, considerando un volumen de importación de 2.300 vehículos. Este resultado representa una disminución significativa en la huella de carbono de la operación logística y un avance hacia prácticas más sostenibles. En caso de que la compañía decidiera compensar voluntariamente dicha huella en el mercado de carbono, el valor económico estimado sería cercano a 5.301 USD anuales bajo un escenario conservador. No obstante, más allá del impacto financiero directo, el principal beneficio es estratégico, al fortalecer el posicionamiento ambiental de la empresa, su alineación con estándares internacionales y su preparación frente a futuras exigencias regulatorias en materia climática.

**Hoja de ruta para el desarrollo sostenible logístico - ODS impactados**

Dentro del marco de sostenibilidad logística, y teniendo presente que actualmente Grupo automotriz carrera S.A.S., no incorpora una política sostenible vigente, en la tabla N°31 se propone una hoja de ruta alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU, que articula las operaciones logísticas, la gestión del talento y las relaciones con proveedores y comunidades. Esta integración busca consolidar una logística más eficiente, inclusiva y ambientalmente responsable, coherente con las exigencias globales del sector automotor.

**Tabla 31. Hoja de ruta desarrollo sostenible.**

Grupo de interés impactado	Iniciativa específica	ODS relacionado	Metas ODS	Indicadores de cumplimiento
----------------------------	-----------------------	-----------------	-----------	-----------------------------

<b>Empleados y Comunidad</b>	Implementar campañas de recolección y donación de alimentos en zonas vulnerables, involucrando al personal de la compañía y sus aliados logísticos.	<b>ODS 2: Hambre Cero</b>	Asegurar el acceso a alimentos para comunidades con bajos recursos en el área de influencia.	* Toneladas de alimentos donados por año.
<b>Empleados / Clientes</b>	Crear un Comité de Diversidad e Inclusión para fortalecer el liderazgo femenino en el sector automotor.	<b>ODS 5: Igualdad de Género</b>	Garantizar la participación de mujeres en cargos directivos y técnicos del área logística.	* N° de mujeres capacitadas / N° en roles directivos.
<b>Empleados</b>	Implementar un programa de formación continua en logística sostenible, seguridad y gestión de calidad.	<b>ODS 8: Trabajo Decente y Crecimiento Económico</b>	Mejorar la empleabilidad interna y el bienestar laboral mediante capacitación continua.	* N° de capacitaciones anuales / N° empleados participantes.
<b>Gerentes / Accionistas</b>	Instalar paneles solares en bodegas y oficinas logísticas, optimizando la cadena de distribución para reducir emisiones.	<b>ODS 9: Industria, Innovación e Infraestructura</b>	Reducir las emisiones en 15% mediante energías limpias y rutas optimizadas.	* % de reducción de CO <sub>2</sub> anual. • % de instalaciones con energía renovable.
<b>Clientes / Comunidad / Proveedores</b>	Promover la movilidad eléctrica mediante incentivos comerciales y campañas educativas.	<b>ODS 11: Ciudades y Comunidades Sostenibles</b>	Aumentar el uso de vehículos eléctricos o híbridos en el mercado colombiano.	* N° de vehículos sostenibles vendidos. • Reducción promedio de CO <sub>2</sub> por cliente.
<b>Operaciones / Zona Franca / Centro de Alistamiento</b>	Implementar un sistema de recolección y reutilización de aguas lluvias para el lavado de vehículos en los centros de alistamiento.	<b>ODS 12: Producción y Consumo Responsables</b> <b>ODS 13: Acción por el Clima</b>	Reducir en un 40% el consumo de agua potable en los procesos de lavado, aprovechando fuentes pluviales.	* m <sup>3</sup> de agua lluvia reutilizada mensualmente. * % de reducción del consumo total de agua.
<b>Proveedores / Clientes</b>	Implementar un sistema de medición y mitigación de huella de carbono en toda la cadena logística.	<b>ODS 13: Acción por el Clima</b>	Reducir en 20% la huella de carbono total en tres años.	* % de reducción anual de huella. * % de proveedores con certificación verde.
<b>Proveedores / Comunidad / Accionistas</b>	Ejecutar programas de reforestación asociados a la venta de vehículos y alianzas con ONGs ambientales.	<b>ODS 15: Vida de Ecosistemas Terrestres</b>	Compensar el 100% de las emisiones operativas mediante reforestación y conservación.	* N° de árboles plantados. * Hectáreas restauradas.
<b>Proveedores / Aliados estratégicos</b>	Crear alianzas con entidades gubernamentales y académicas para fomentar infraestructura verde y movilidad sostenible.	<b>ODS 17: Alianzas para Lograr los Objetivos</b>	Consolidar redes de colaboración que promuevan innovación sostenible.	* N° de alianzas activas. * Proyectos conjuntos implementados.

Tomado de Elaboración Propia

**Beneficios.**

La implementación de la estrategia de optimización logística generará beneficios integrales para la organización, impactando positivamente las dimensiones económica, financiera, operativa, logística, tecnológica, sostenible y estratégica.

A continuación, en la tabla N°32, se presentan los principales beneficios esperados y su contribución directa al desempeño, competitividad y crecimiento sostenible de la empresa.

**Tabla 32. Beneficios esperados.**

<b>Tipo de beneficio</b>	<b>Descripción</b>	<b>Beneficio para la empresa</b>
<b>Económico</b>	Reducción de costos logísticos mediante optimización de rutas, uso de nuevos puertos (Cartagena), consolidación por contenedores y eliminación de reprocesos.	Ahorros anuales significativos y mejora directa de la rentabilidad, al disminuir costos.
<b>Financiero</b>	Disminución del lead time logístico (10–15 días) y mejora del flujo de caja por menor capital inmovilizado en inventario en tránsito.	Mayor liquidez y mejor capacidad de inversión para futuras compras.
<b>Operativo</b>	Reducción de cuellos de botella en PDI, aduanas y transporte mediante procesos estandarizados y rediseñados bajo el modelo SCOR.	Operaciones más ágiles, predecibles y eficientes, y una mejor imagen de marca.
<b>Logístico</b>	Evaluación y adopción de esquemas alternativos (RoRo Cartagena e Buenaventura, Cars in Containers y una Zona Franca).	Mayor flexibilidad y resiliencia ante disrupciones del mercado.
<b>Tecnológico</b>	Implementación de ERP integrado, dashboards y KPIs logísticos para control en tiempo real.	Mejora en la toma de decisiones basada en datos.
<b>Calidad y control</b>	Medición de daños, tiempos de PDI y desempeño de proveedores logísticos.	Reducción de reprocesos, reclamos, daños y pérdidas.
<b>Sostenible</b>	Medición de huella de carbono, logística verde, recolección de agua lluvia y uso de proveedores sostenibles.	Cumplimiento normativo y mejor reputación corporativa.
<b>Estratégico</b>	Alineación con estándares internacionales (SCOR, OEA, ISO 28000, IATF 16949).	Mayor competitividad frente a grandes marcas del sector y control de operaciones gracias a la calidad en los procesos
<b>Organizacional</b>	Cultura de mejora continua y estandarización de procesos logísticos.	Desarrollo de una mayor madurez organizacional, disminución de la dependencia operativa y consolidación del crecimiento sostenible de la organización y su marca.

*Tomado de elaboración Propia.*

### Plan de implementación por fases

Para garantizar una implementación estructurada, eficaz y sostenible del nuevo modelo logístico propuesto, se definió un plan de ejecución dividido en siete fases estratégicas, las cuales se presentan en la tabla N°33.

**Tabla 33. Descripción del plan de implementación**

Fase	Descripción	Duración	Responsable
Fase 1 Diagnostico Organizacional y logístico	Análisis SCOR, evaluación de procesos actuales (RoRo Buenaventura), revisión de tiempos, costos, riesgos, análisis DOFA y PESTEL logístico.	1-6 Mes	Gerencia General, director logístico y analista de proyectos
Fase 2. Diseño del modelo logístico	Diseño de alternativas: RoRo Cartagena, contenedores, Zona Franca; modelación costo beneficio; diseño del nuevo proceso estándar y mapa general de la cadena logística.	6-12 Mes	Director Logístico, director financiero, Gerencia General
Fase 3 Optimización operativa	Ajuste de procesos: PDI, transporte, aduanas; reducción de cuellos de botella; negociación con proveedores; ajustes en tiempos y procedimientos internos.	12-15 Mes	Director logístico, jefe de operaciones de PDI, y Gerencia General.
Fase 4 Implementación de indicadores (Kpis)	Implementación de los Kpis para llevar el control de tiempos, costos, evaluaciones de proveedores de la cadena logística.	12-15 Mes	Analista logística, director logístico.
Fase 5. Implementación de tecnologías.	Integración ERP, dashboards, optimizadores de rutas, aplicativos para PDI; automatización parcial del proceso logístico.	6-15 Mes	Director de TI, Proveedor tecnológico y Gerencia general
Fase 6. Evaluación sostenible y certificaciones.	Medición de huella de carbono, planes de agua lluvia para lavado de vehículos, paneles solares, compras verdes; preparación para ISO 28000, IATF 16949 y acreditación OEA.	15-24 Mes	Área de sostenibilidad, director de calidad y gerencia general
Fase 7. Mejoras continuas y seguimiento	Auditorías internas, seguimiento a KPIs, retroalimentación con stakeholders, optimización continua y ajustes anuales al modelo logístico.	Continua mente	Director logístico, y director de calidad

*Tomado de elaboración Propia.*

Aquí podemos resaltar como cada fase aborda un componente clave del proceso de transformación, iniciando con un diagnóstico integral de la operación, hasta la fase de implementación permanente de mejora continua que asegura la consolidación de los avances, la actualización constante del sistema y la alineación con las mejores prácticas

globales del sector automotriz. Este esquema le permitirá a la empresa una transición progresiva, minimizará riesgos operativos y garantizará que cada etapa aporte valor medible a la cadena logística de la empresa.

Adicionalmente la tabla N° 34 se definieron tres fases estratégicas con el fin de mantener el enfoque logístico del proyecto, utilizando la tecnología como habilitador de eficiencia y trazabilidad:

**Tabla 34. Fases implementación tecnológica**

Fase	Periodo	Objetivo	Acciones Clave	Inversión Estimada	KPIs Asociados	Meta Proyectada
<b>Fase 1 – Diagnóstico y Diseño</b>	0 –6 meses	Definir arquitectura tecnológica y brechas digitales	Levantamiento de procesos, evaluación de madurez digital, definición de requerimientos ERP, diseño de integración sistémica	5–8% del presupuesto total del proyecto	% procesos mapeados Nivel de madurez digital documentado	100% procesos críticos diagnosticados
<b>Fase 2 – Implementación y Parametrización</b>	6 – 12 meses	Activar módulos clave del ERP e integrar actores logísticos	Implementación de módulos de trazabilidad e inventarios, automatización documental, integración con operadores logísticos, capacitación	60–70% del presupuesto total	% procesos digitalizados % operaciones con trazabilidad en tiempo real Exactitud de inventario	75% procesos digitalizados 80% trazabilidad en tiempo real 98% exactitud inventarios
<b>Fase 3 – Optimización y Control</b>	12 – en adelante	Medir impacto y estabilizar el sistema	Implementación de dashboards, seguimiento de indicadores, ajustes operativos, control de errores	20–25% del presupuesto total	Reducción de tiempos administrativos Disminución de reprocesos ROI tecnológico	-25% tiempos administrativos -20% reprocesos ROI positivo en 18–24 meses

*Tomado de elaboración propia*

En la primera fase se prioriza la identificación de brechas y definición de arquitectura tecnológica, lo que permite reducir riesgos antes de realizar inversiones significativas. La segunda fase concentra la mayor inversión, al enfocarse en la activación de módulos

críticos del ERP, automatización de procesos e integración con actores logísticos, impactando directamente el porcentaje de digitalización y la trazabilidad en tiempo real. Finalmente, la tercera fase se orienta a la estabilización, medición y optimización mediante KPIs concretos, proyectando una reducción del 25% en tiempos administrativos y una disminución de reprocesos. En conjunto, la tabla demuestra viabilidad técnica, control presupuestal (se puede evidenciar en la tabla N°35) y alineación estratégica, manteniendo el enfoque logístico del proyecto y utilizando la tecnología como habilitador de eficiencia y competitividad.

### Costos y ROI

La tabla N°35, presenta la estimación de la inversión anual requerida para la implementación del modelo de optimización logística propuesto, estructurada por fases. Asimismo, se expone la justificación de cada costo y el retorno esperado, tanto financiero como estratégico, para la organización.

**Tabla 35. Costo por cada fase**

Fase	Costo estimado (COP) Anual	Justificación del costo	ROI esperado
<b>Fase 1. Diagnóstico organizacional y logístico</b>	<b>\$48 millones Anuales</b>	Pago de Consultoría SCOR, análisis de procesos, tiempos, costos, DOFA/PESTEL, entrevistas y levantamiento de información.	ROI <b>indirecto</b> : base para reducción futura de costos (no financiero inmediato)
<b>Fase 2. Diseño del modelo logístico</b>	<b>\$210 millones Anuales</b>	Rediseño de flujos, layout logístico, propuesta de optimización, escenarios de costos, validación con stakeholders, y nomina personal logístico.	ROI <b>potencial</b> : identificación de ahorros del <b>8% Esperado</b> en costos logísticos
<b>Fase 3. Optimización operativa</b>	<b>\$180 millones Anuales</b>	Ajustes operativos, capacitaciones, estandarización de procesos, pilotos, mejora de tiempos en puerto y transporte	ROI <b>alto</b> : reducción de tiempos (10–15 días) y ahorro operativo <b>5–8%</b>
<b>Fase 4. Implementación de indicadores (KPIs)</b>	<b>\$42 millones Anuales</b>	Definición de indicadores, tableros (Power BI / Excel avanzado), gobierno de datos y control financiero	ROI <b>medio</b> : mejora en toma de decisiones y control financiero ( <b>3–5%</b> )

<b>Fase 5. Implementación de tecnologías</b>	<b>\$420 millones Anuales</b>	ERP/CRM/WMS, integración entre las áreas, licencias, parametrización y capacitación al personal, además del mantenimiento.	ROI <b>alto</b> : eficiencia operativa y reducción de errores ( <b>10–20%</b> )
<b>Fase 6. Evaluación sostenible y certificaciones</b>	<b>\$60 millones Anuales</b>	Diagnóstico ambiental, medición de huella, certificaciones básicas (ISO, BASC, sostenibilidad)	ROI <b>estratégico</b> : beneficios tributarios, reputación de marca, acceso a mercados
<b>Fase 7. Mejora continua y seguimiento</b>	<b>\$45 millones Anuales</b>	Auditorías periódicas, seguimiento de KPIs, ajustes operativos y mejora incremental	ROI <b>sostenido</b> : mantenimiento de ahorros y mejora constante
<b>INVERSION Anual</b>	<b>\$ 1.005.000.000</b>		

*Tomado de elaboración Propia. Los costos son simulaciones y estimaciones.*

### Supuesto de ahorro.

Estos supuestos nacen de la proyección dada por la gerencia comercial para el caso de estudio.

- Costo logístico de un vehículo con la logística actual: \$ 8.827.035 COP / USD 2263,35 TRM en 3900
- Cantidad de vehículos importados proyectados año 1: 2.300
- Costo anual con logística actual: \$ 20.302.180.500,00
- Días de ganancia por flujo de caja: 12 días
- Meta de la reducción de daños en 1%: 23 Vehículos en la operación.
- Costo promedio por reproceso: 1.500.000
- Meta de mejoría en PDI y alistamiento de 200.000 por vehículo.

### Ahorros estimados.

La tabla N°36 presenta la estimación del ahorro anual proyectado como resultado de la implementación del modelo de optimización logística propuesto. Los valores reflejan mejoras en eficiencia operativa, reducción de tiempos, disminución de daños y optimización de procesos de distribución. Además, se analizan escenarios optimistas, base y pesimista, este último se realizará para cuando el mercado se encuentra en condiciones adversas.

**Tabla 36. Ahorros estimados anuales**

Escenario Base	Ahorro anual (COP)	Escenario Pesimista	Ahorro anual (COP)	Escenario Optimista	Ahorro anual (COP)
Optimización logística 8%	\$ 1.624.174.440,00	Optimización logística 3%	\$ 609.065.415	Optimización logística 5%	\$1.015.109.025
Flujo de caja (tiempos) 12 Días	\$ 846.319.500,00	Flujo de caja (tiempos) 3 Días	\$177.346.180,50	Flujo de caja (tiempos) 6 Días	\$354.692.361
Reducción de daños (1%)	\$ 34.500.000,00	Reducción de daños (0.1%)	\$ 3.450.000	Reducción de daños (0.5%)	\$17.250.000
Eficiencia PDI / transporte (200.000)	\$ 460.000.000,00	Eficiencia PDI / transporte (50.000)	\$ 115.000.000,00	Eficiencia PDI / transporte (100.000)	\$230.000.000
<b>TOTAL, AHORRO ANUAL</b>	<b>\$ 2.964.993.940</b>	<b>TOTAL, AHORRO ANUAL</b>	<b>904.861.595</b>	<b>TOTAL, AHORRO ANUAL</b>	<b>\$1.410.051.386</b>

*Tomado de elaboración Propia.*

La tabla N°37 presenta el análisis consolidado de la relación entre la inversión requerida y el ahorro anual estimado, permitiendo calcular el retorno sobre la inversión (ROI) del modelo propuesto. Los resultados evidencian la viabilidad financiera y el impacto positivo de la optimización logística para la organización.

**Tabla 37. ROI (Retorno de la Inversión)**

Concepto	Ahorro anual (COP) Escenario Base	Ahorro anual (COP) Escenario Pesimista	Ahorro anual (COP) Escenario Optimista
Ahorro	\$2.964.993.940	904.861.595,00	1.410.051.386,00
Inversión	<b>\$1.005.000.000</b>	<b>\$1.005.000.000</b>	<b>\$1.005.000.000</b>
<b>ROI</b>	<b>1,95%</b>	<b>-0,10</b>	<b>0,40</b>

*Tomado de elaboración Propia.*

Con una inversión de \$1.005.000.000 COP, el proyecto genera un ahorro anual de \$\$2.964.993.940 COP, lo que se traduce en un ROI del 1,95 % en un escenario base y nos genera un ROI positivo del 0,40 en un escenario optimista. Este resultado demuestra que el proyecto es financieramente viable y atractivo, ya que:

- Recupera la inversión realizada.
- Recuperación acelerada de la inversión.
- Impacto directo y significativo en la rentabilidad operativa.
- El proyecto presenta alta rentabilidad en condiciones normales (escenario base).

- Mantiene viabilidad financiera en condiciones favorables y moderadas (escenario optimista).
- En el escenario pesimista, aunque el ROI anual es negativo, la cercanía al punto de equilibrio evidencia que el riesgo financiero es controlado y que la recuperación podría lograrse en el mediano plazo.

En conjunto, los resultados reflejan que el modelo de optimización logística posee una estructura financiera robusta, donde el riesgo de pérdida significativa es bajo y el potencial de generación de valor es considerable.

En términos ejecutivos, el ROI obtenido se encuentra en el umbral aceptable para proyectos logísticos y operativos, justificando plenamente la inversión desde una perspectiva financiera, operativa y estratégica.

Más, sin embargo, sabiendo que los resultados del análisis económico permiten evidenciar la viabilidad financiera de la propuesta, es importante reconocer algunas limitaciones inherentes al estudio. En primer lugar, el análisis se basa en supuestos de estabilidad en los volúmenes de importación y en las tarifas logísticas, por lo que variaciones significativas en estos factores podrían impactar los resultados obtenidos.

Asimismo, no se consideran escenarios de alta volatilidad asociados a factores externos como cambios regulatorios, incrementos abruptos en los costos de transporte, congestión portuaria o fluctuaciones cambiarias. Finalmente, el análisis se enfoca en costos directos y ahorros operativos, sin incorporar beneficios intangibles como la mejora en la imagen corporativa, la reducción de riesgos operativos o el fortalecimiento de relaciones con aliados estratégicos.

### **Validación**

El proyecto es presentado a la Gerencia y a la Junta Directiva, quienes, tras su revisión, lo consideran viable para su implementación. Destacan positivamente el

enfoque de ejecución por fases, ya que permite gestionar el costo financiero de manera progresiva, alineándolo con la finalización y los resultados de cada fase.

## **Conclusiones y recomendaciones**

A continuación, se presentan las conclusiones de la intervención desarrollada en la empresa, así como las recomendaciones para la implementación del plan de intervención propuesto.

### **Conclusiones**

En cumplimiento del objetivo general de la investigación, se formuló y validó una propuesta integral de optimización de la cadena logística de Grupo Automotriz Carrera S.A.S., sustentada en el modelo SCOR y complementada con análisis estratégico interno y externo. La propuesta no solo demostró viabilidad técnica y económica, sino que incorporó una evaluación ambiental cuantificada bajo lineamientos del GHG Protocol, fortaleciendo la coherencia del enfoque sostenible declarado en el estudio.

Respecto al diagnóstico del contexto interno y externo, la aplicación de las matrices DOFA y PESTEL permitió evidenciar una estructura logística con alta dependencia de terceros, bajo nivel de integración digital y ausencia de indicadores ambientales base. Asimismo, se identificaron oportunidades estratégicas asociadas a incentivos regulatorios, tendencias de descarbonización y crecimiento de la movilidad eléctrica en Colombia. Este diagnóstico no solo describió el entorno, sino que justificó la necesidad de una intervención estructural orientada a eficiencia y sostenibilidad.

En relación con la definición del modelo de cadena logística, la aplicación de la metodología SCOR permitió estructurar un esquema estandarizado de los procesos de planeación, abastecimiento, entrega y retorno, incorporando indicadores de desempeño

(KPIs) logísticos y ambientales. Esta estructuración facilitó la identificación de cuellos de botella, especialmente en tiempos de nacionalización, trazabilidad documental y coordinación multimodal, estableciendo una base objetiva para la mejora continua.

Frente al componente ambiental, la investigación superó el enfoque declarativo e incorporó una estimación cuantitativa de huella de carbono asociada al transporte internacional de vehículos. La comparación entre modalidades evidenció que el uso de buques RoRo puede reducir aproximadamente un 36% las emisiones de CO<sub>2</sub> por vehículo frente a la modalidad en contenedor, lo que representa una reducción estimada superior a 230 toneladas anuales bajo el escenario proyectado. Este hallazgo confirma que la decisión logística impacta directamente la intensidad de carbono de la operación y que la sostenibilidad puede gestionarse desde el diseño de la cadena.

En cuanto a la viabilidad económica, el análisis financiero evidenció que la implementación del plan de intervención genera ahorros operativos significativos y un retorno de la inversión (ROI) superior al 60%, el cual se incrementa al incorporar la valorización del carbono evitado. Esta integración demuestra que la sostenibilidad no constituye un costo adicional, sino un generador de valor estratégico y reputación para la organización.

Desde la perspectiva digital, el estudio permitió identificar un nivel de madurez básico-intermedio en la gestión tecnológica de la cadena logística, con brechas en automatización, trazabilidad en tiempo real e integración sistémica del ERP. La propuesta incorpora acciones orientadas a cerrar dichas brechas, proyectando reducciones en tiempos operativos y mejora en la calidad de la información para la toma de decisiones.

En síntesis, se concluye que la optimización sostenible y digital de la cadena logística constituye una ventaja competitiva estructural para Grupo Automotriz Carrera S.A.S., al integrar eficiencia operativa, reducción de costos, mitigación ambiental y fortalecimiento estratégico. La investigación no solo cumple con los objetivos planteados, sino que

aporta un modelo replicable para el sector automotriz colombiano en un contexto de transición energética y mayores exigencias regulatorias.

### **Recomendaciones**

En coherencia con los hallazgos del estudio, se recomienda implementar la propuesta de optimización logística de manera gradual y priorizada, iniciando por aquellas acciones que generen mayor impacto en reducción de tiempos y emisiones, garantizando alineación con la planeación estratégica corporativa. Además de diversificar la operación bajo las 3 modalidades, para no generar dependencia y así mantener un flujo claro de sus inventarios y con la facilidad de distribución segmentada por zonas.

Adoptar formalmente un sistema de medición de huella de carbono logística bajo estándares del GHG Protocol, estableciendo una línea base anual y metas de reducción progresivas que permitan monitorear el desempeño ambiental de la cadena.

Implementar el modelo SCOR como marco permanente de gestión, institucionalizando indicadores logísticos y ambientales que faciliten la toma de decisiones basada en datos y promuevan la mejora continua.

Fortalecer el proceso de transformación digital mediante la integración efectiva del ERP con operadores logísticos y agentes aduaneros, incrementando el porcentaje de procesos digitalizados y reduciendo la dependencia de gestiones manuales.

Evaluar de manera sistemática las modalidades de transporte bajo un enfoque multicriterio (costo, tiempo, riesgo y emisiones), incorporando el impacto ambiental como variable decisoria formal en la selección logística.

Finalmente, se recomienda desarrollar un plan de fortalecimiento de capacidades internas en sostenibilidad logística y análisis de datos, con el fin de consolidar una cultura organizacional orientada a eficiencia y responsabilidad ambiental.

## Referencias

- Alina, D. C., & Marrero Delgado, F. (2014). EL MODELO SCOR Y EL BALANCED SCORECARD, UNA PODEROSA COMBINACIÓN INTANGIBLE PARA LA GESTIÓN EMPRESARIAL. *Revista Científica "Visión de Futuro"*, 18(1), 36-57. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3579/357933894002.pdf>
- Andemos. (01 de ENERO de 2025). *Andemos*. Obtenido de Informes Interactivos: [https://lookerstudio.google.com/u/0/reporting/ceb8deeb-3b00-4e08-8536-5a0f2ebb5cf2/page/p\\_9254urezpd](https://lookerstudio.google.com/u/0/reporting/ceb8deeb-3b00-4e08-8536-5a0f2ebb5cf2/page/p_9254urezpd)
- Baghalian, A., Rezapour, S., & Farahani, R. Z. (2013). Robust supply chain network design with service level against disruptions and demand uncertainties: A real-life case. *European Journal of Operational Research*, 199-215. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2012.12.017>.
- Banco Mundial . (23 de Febrero de 2026). *Trade Logistics in the Global Economy*. Obtenido de The world bank: [https://lpi.worldbank.org/sites/default/files/2023-04/LPI\\_2023\\_report\\_with\\_layout.pdf](https://lpi.worldbank.org/sites/default/files/2023-04/LPI_2023_report_with_layout.pdf)
- BBVA. (2025). *Situación Automotriz Colombia 2025*. Bogotá DC. Obtenido de <https://www.bbvaresearch.com/publicaciones/colombia-situacion-automotriz-2025/#:~:text=,estabilidad%20cambiar%C3%A1n%20factores%20clave>
- Bogotá Gov. (20 de Octubre de 2021). *Bogotá Gov*. Obtenido de ¿Tienes vehículo híbrido o eléctrico? Accede a la excepción de pico y placa: <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/movilidad/hay-excepcion-de-pico-y-placa-para-vehiculos-electricos-e-hibridos>
- Buitrago, D. M., & Casallas, L. E. (2024). *Análisis del riesgo y la incertidumbre en la cadena de suministro del sector*. Univeridad EAN. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10882/13845>

- Celi, V., Estrada, M., & Rolón, B. (2024). La evolución logística en las empresas. *Reflexiones Contables*, 8-16. Obtenido de <https://doi.org/10.22463/26655543.4540>
- Chen, Y., Wang, S., Yao, J., Li, Y., & Yang, S. (2018). Socially responsible supplier selection and sustainable supply chain development: A combined approach of total interpretive structural modeling and fuzzy analytic network process. *Business Strategy and the Environment*, 1708-1719. Obtenido de <https://doi.org/10.1002/bse.2236>
- CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL. (2020). *POLÍTICA NACIONAL LOGÍSTICA*. Bogotá. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3982.pdf>
- Deloitte. (2 de Febrero de 2025). *The Future of the Automotive Value Chain*. Obtenido de The Future of the Automotive Value Chain: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/consumer-business/us-auto-the-future-of-the-automotive-value-chain.pdf>
- DHL. (25 de Noviembre de 2022). *Green Supply Chain for the Automotive Industry*. Obtenido de <https://dhl-freight-connections.com/en/sustainability/green-supply-chain-automotive-industry/>
- DIAN. (15 de DICIEMBRE de 2021). *DIAN*. Obtenido de BENEFICIOS DE OEA PARA IMPORTADORES : <https://www.dian.gov.co/aduanas/oea/inicio/Documents/2-OEA-importadores-vr4.pdf>
- DSV. (02 de Febrero de 2025). *Automotive supply chains*. Obtenido de [https://www.dsv.com/en-us/insights/expert-opinions/automotive?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.dsv.com/en-us/insights/expert-opinions/automotive?utm_source=chatgpt.com)
- El carro Colombiano. (23 de Septiembre de 2021). *Sandy García Tarazona*. Obtenido de En Colombia ya se prueban vehículos autónomos con tecnología 5G:

<https://www.elcarrocolombiano.com/industria/en-colombia-ya-se-prueban-vehiculos-autonomos-con-tecnologia-5g/>

El Carro Colombiano. (20 de Agosto de 2025). *Paola Reyes Bohórquez*. Obtenido de Colombia aplaza hasta 2026 norma que pondría los carros importados de EE.UU. más caros: <https://www.elcarrocolombiano.com/industria/colombia-aplaza-hasta-2026-norma-que-pondria-los-carros-importados-de-ee-uu-mas-caros/>

EL ESPECTADOR. (01 de SEPTIEMBRE de 2025). *David Vásquez Herrera*. Obtenido de Aumento de IVA para los carros híbridos: lo que propone la reforma tributaria: <https://www.elespectador.com/autos/aumento-de-iva-para-los-carros-hibridos-lo-que-propone-la-reforma-tributaria/>

EMIS. (31 de 01 de 2025). *Grupo Automotriz Carrera S.A.S.* Obtenido de EMIS: <https://www-emis-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/v2/companies/profile/CO/1190092/connections>

Fenalco. (2024). *Informe del Sector Automotor a Diciembre 2024*. Bogotá. Obtenido de <https://drive.google.com/file/d/1VjC2xNapjemPi19yMZLoILpbNEhz2Hk9/view>

Forero, F. E., & Moya, P. I. (2008). Mercadeo y logística como estrategia de competitividad empresarial. *Inventum*, 1. Obtenido de <https://revistas.uniminuto.edu/index.php/Inventum/article/view/71/70>

INCOTEC. (06 de JUNIO de 2020). *INCOTEC*. Obtenido de Certificación ISO 28000, Sistema de Gestión seguridad en la cadena de suministro: <https://www.icontec.org/eval-conformidad/certificacion-iso-28000-sistema-de-gestion-seguridad-en-la-cadena-de-suministro/>

INFOBAE. (30 de Septiembre de 2025). *Santiago Cifuentes Quintero*. Obtenido de <https://www.infobae.com/colombia/2025/09/30/gustavo-petro-afirmo-que-colombia-impondra-aranceles-a-todos-los-vehiculos-que-emitan-co2-medida->



MINISTERIO DE AMBIENTE. (30 de Septiembre de 2025). *MINISTERIO DE AMBIENTE*.

Obtenido de Impuesto al carbono: <https://www.minambiente.gov.co/cambio-climatico-y-gestion-del-riesgo/impuesto-al-carbono/#:~:text=El%20impuesto%20al%20carbono%20aplica,industria%20petroqu%C3%ADmica%20y%20de%20refinaci%C3%B3n>

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (19 de Octubre de 2016). *Ministerio de*

*Comercio, Industria y Turismo*. Obtenido de Programa de fomento para la industria automotriz:

<https://www.mincit.gov.co/CMSPages/GetFile.aspx?guid=07a5397c-5fcb-44e3-8f31-e881bae043a7>

Nava, J. C., & Abreu, Y. J. (2015). Logística Verde y Economía Circular Green Logistics and Circular Economics. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 80-91.

Obtenido de [http://www.spentamexico.org/v10-n3/A7.10\(3\)80-91.pdf](http://www.spentamexico.org/v10-n3/A7.10(3)80-91.pdf)

Noriega Grupo Logístico. (2 de Febrero de 2025). *Noriega Grupo Logístico*. Obtenido de

[https://noriegagrupologistico.com/logistica-automotriz-5-claves-para-tener-exito/?utm\\_source=chatgpt.com](https://noriegagrupologistico.com/logistica-automotriz-5-claves-para-tener-exito/?utm_source=chatgpt.com)

NQA. (27 de MAYO de 2025). *NQA*. Obtenido de IATF 16949: Sistemas de gestión de la

calidad en la automoción: <https://www.nqa.com/es-pe/certification/standards/iatf-16949#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20la%20IATF%2016949,los%20clientes%20de%20forma%20efectiva.>

ONU COMERCIO Y DESARROLLO. (22 de Octubre de 2024). *ONU COMERCIO Y*

*DESARROLLO*. Obtenido de Las altas tarifas de flete tensionan las cadenas de suministro globales y amenazan a las economías vulnerables:

<https://unctad.org/es/news/las-altas-tarifas-de-flete-tensionan-las-cadenas-de-suministro-globales-y-amenazan->



- Restrepo, K. E. (2021). LAS ZONAS FRANCAS Y LOS BENEFICIOS TRIBUTARIOS EN COLOMBIA. *Ágora Revista Virtual de Estudiantes.*, 19-31. Obtenido de <https://ojs.tdea.edu.co/index.php/agora/article/view/1036>
- Rojas, M., Guisao, E., & Cano, J. (2011). *Logística integral*. Bogotá: Ediciones de la U.
- RUNT. (26 de Diciembre de 2024). *Boletín de Prensa 005 de 2024* . Obtenido de El parque automotor de Colombia sigue creciendo: Casi 20 millones de vehículos registrados : <https://runt.gov.co/sites/default/files/Bolet%C3%ADn%20de%20Prensa%20005%20de%202024.pdf>
- Sánchez, J. L. (2017). Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora para una cadena de suministro de autopartes en el Perú utilizando el modelo SCOR. *Pontificia Universidad Católica del Perú*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12404/9801>
- SILVA, V. L. (2022). *LOGÍSTICA REVERSA AUTOMOTIVA: o fluxo de baterias como indicador de prática cultural sustentável na cidade de São Luís – Maranhão*. São Luís: Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Cultura e Sociedade/CCH) - Universidade Federal do Maranhão.
- Solano, M. R., Márquez, S. Y., & Osorio, M. T. (2021). Beneficios de la Logística Verde en el Comercio y los Negocios Internacionales. *Visión Internacional*, 49-69. doi:<https://doi.org/10.22463/27111121.3333>
- Tinnes, E., Perez, F., & Kandel, M. (19 de Junio de 2024). *Decarbonizing logistics: Charting the path ahead*. Obtenido de McKinsey & Company: <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/decarbonizing-logistics-charting-the-path-ahead#/>

TOYOTA . (12 de Febrero de 2025). *TENDENCIAS DE LA LOGÍSTICA 2024*. Obtenido

de Toyota Material Handling Europe: <https://toyota-forklifts.eu/globalassets/99-local-library/es/informe-de-tendencias/informe-de-tendencias-2024.pdf/>

UNCTAD. (23 de Febrero de 2026). *Review of maritime transport*. Obtenido de

[https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2025ch1\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2025ch1_en.pdf)

## A. Anexo 1. Carta de aceptación de trabajo de grado en la empresa



Bogotá 09 de Junio del 2025

Señor(es)  
Universidad EAN

Asunto: Autorización para la realización de trabajo dirigido en la empresa


Cordial saludo,

Por medio de la presente, la empresa **Grupo Automotriz Carrera SAS** identificada con NIT 800:170.523-0, autoriza a los estudiantes **Jonatan Stiven Ojeda Tovar**, identificado con cédula de ciudadanía No. 1.000.134.780, y a **Julliana Ibáñez Zarate**, identificada con cédula de ciudadanía No. 1.032.492.894, ambos estudiantes del programa de la Maestría en la Gerencia de la Cadena de Abastecimiento de la Universidad EAN, para llevar a cabo su trabajo dirigido dentro de nuestra empresa como parte del proceso de formación académica.

El proyecto, titulado **Propuesta para la Cadena logística de vehículos de Grupo Automotriz Carrera SAS con un enfoque sostenible**. Se desarrollará con base en información y procesos internos de la organización. La empresa autoriza el uso de esta información con fines estrictamente académicos, siempre que se respete la confidencialidad, se proteja la información sensible y no se comprometan los intereses estratégicos de la compañía.

Cabe aclarar que el desarrollo del proyecto se llevará a cabo de manera autónoma por parte de los estudiantes, sin obligación de acompañamiento o supervisión directa por parte de la empresa.

Cordialmente,

  
Cesar Claudio Hernandez Hernandez  
Representante Legal  
Grupo Automotriz Carrera SAS

CENTRO COMERCIAL CARRERA Avenida Calle 9 No. 50-15  
Tels.: 260.08 43 - 417.5555 - 420 2600 Ext. 175  
AVENIDA CARACAS No. 15-10 Sur  
AVENIDA BOYACA Calle 55 No. 72-08  
comercial@grupocarrera.com.co Bogotá D.C. - Colombia

## B. Anexo 2. Encuesta realizada

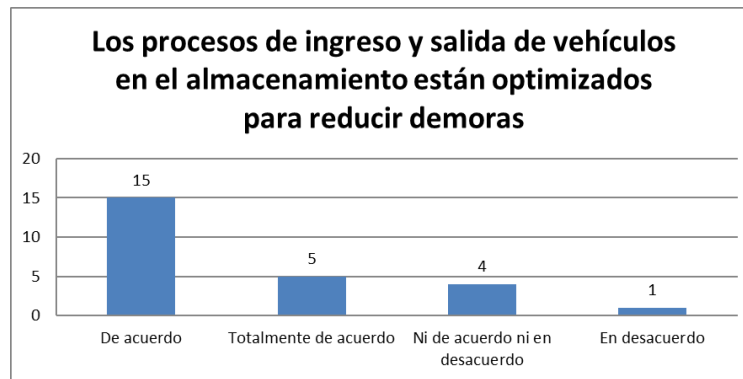
<https://forms.office.com/pages/responsepage.aspx?id=WbVvwGgbhEuhT0fQ2Delq1VPF7AqPEFErB9quyoYIT9UMFZaUkiRUTRGR09HMVpOQ0c0NIYyVTIWMi4u&origin=lprLink&route=shorturl>

Repuestas

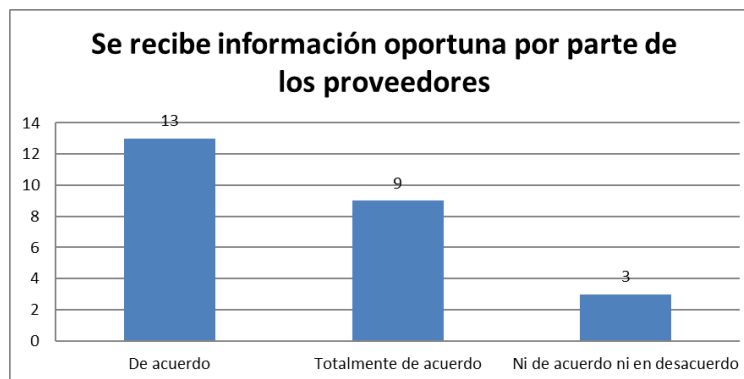
<https://forms.office.com/r/haJwEHXG4d?origin=lprLink>

## C. Anexo 3. Respuestas de encuestas.

Encuesta - Aspecto operacional.

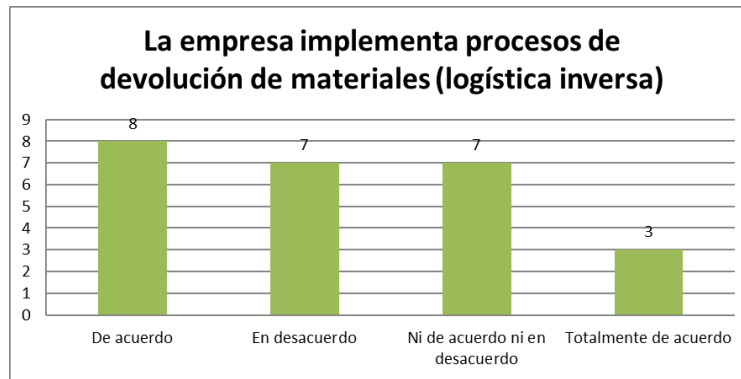


Tomado de Elaboración Propia.

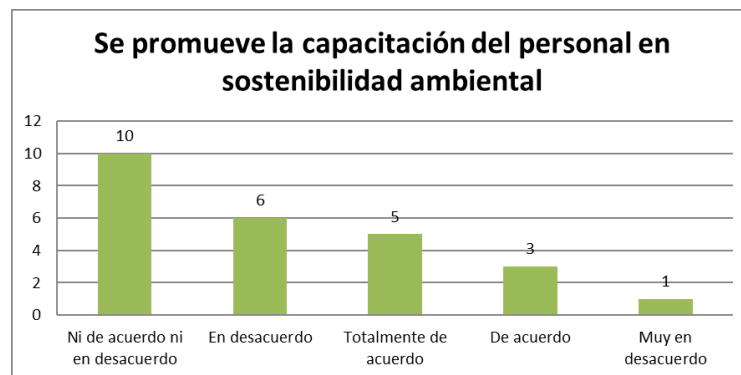


Tomado de Elaboración Propia.

Encuesta - Aspecto Sostenible

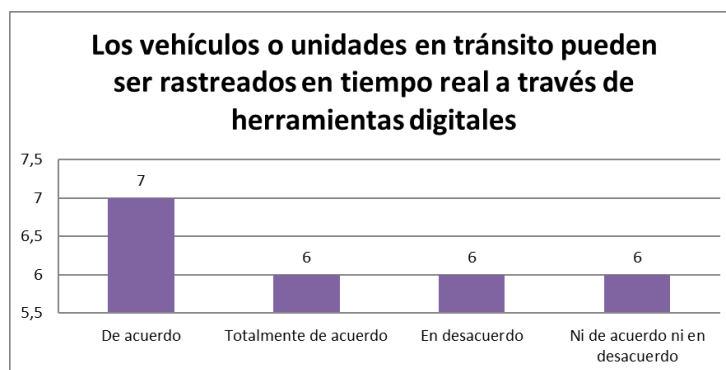


Tomado de Elaboración Propia.

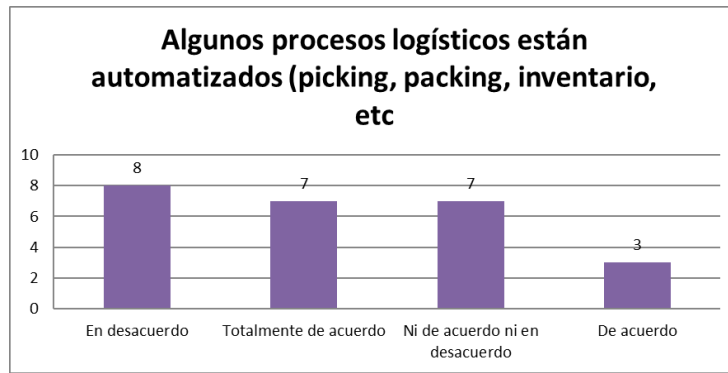


Tomado de Elaboración Propia.

#### Encuesta – Aspecto Tecnológico

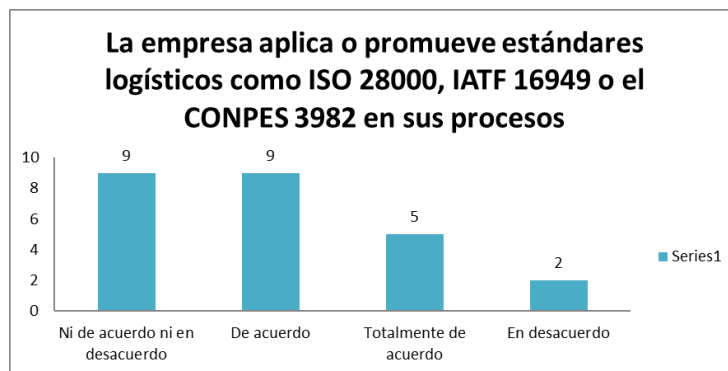


Tomado de Elaboración Propia.

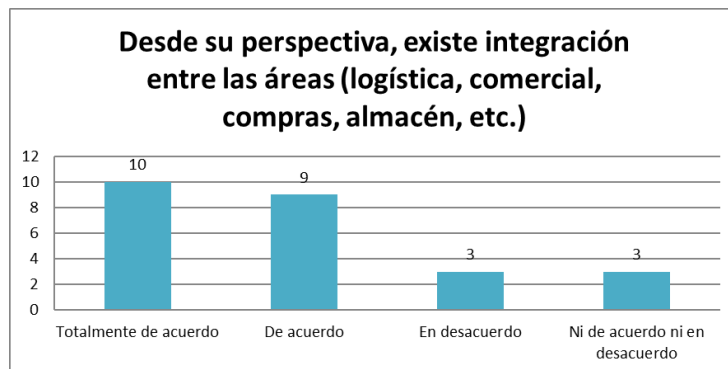


Tomado de Elaboración Propia.

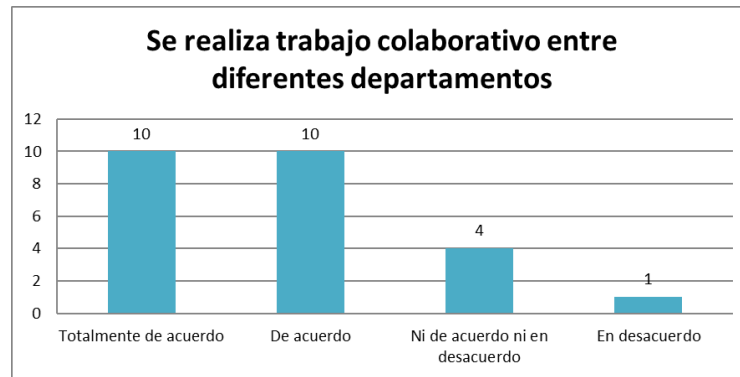
Encuesta – Aspecto de Gestión e Integración Logística.



Tomado de Elaboración Propia.



Tomado de Elaboración Propia.



*Tomado de Elaboración Propia.*

#### **D. Anexo 4. Costos de puertos.**

<http://www.sprbun.com/documents/20181/3103627/Tarifas+Servicios+P%C3%ABlicos+Portuarios+Regulados+2024/5728b04b-b8e0-4b21-bcc7-22e6c54a8ec5>

<https://puertobahia.com.co/wp-content/uploads/2023/08/Tarifario-PB-2023-V2.pdf>

#### **E. Anexo 5. Formato V Aiken entrevista**

PREGUNTA	CRITERIO	MEDIA	DESVIACION	V DE AIKEN
PREGUNTA 1	CLARIDAD	5,0	0,00	1,00
	PERTINENCIA	5,0	0,00	1,00
PREGUNTA 2	CLARIDAD	5,0	0,00	1,00
	PERTINENCIA	4,6	0,49	0,90
PREGUNTA 3	CLARIDAD	5,0	0,00	1,00
	PERTINENCIA	4,4	0,49	0,85
PREGUNTA 4	CLARIDAD	5,0	0,00	1,00
	PERTINENCIA	4,8	0,40	0,95
PREGUNTA 5	CLARIDAD	4,6	0,49	0,90
	PERTINENCIA	4,8	0,40	0,95
PREGUNTA 6	CLARIDAD	4,6	0,49	0,90
	PERTINENCIA	4,6	0,49	0,90
PREGUNTA 7	CLARIDAD	4,8	0,40	0,95
	PERTINENCIA	5,0	0,00	1,00
PREGUNTA 8	CLARIDAD	4,6	0,49	0,90
	PERTINENCIA	4,8	0,40	0,95
PREGUNTA 9	CLARIDAD	4,6	0,49	0,90
	PERTINENCIA	5,0	0,00	1,00
PREGUNTA 10	CLARIDAD	5,0	0,00	1,00
	PERTINENCIA	4,8	0,40	0,95
PREGUNTA 11	CLARIDAD	5,0	0,00	1,00
	PERTINENCIA	5,0	0,00	1,00
PREGUNTA 12	CLARIDAD	4,8	0,40	0,95
	PERTINENCIA	4,6	0,49	0,90
PREGUNTA 13	CLARIDAD	5,0	0,00	1,00
	PERTINENCIA	4,6	0,49	0,90
PREGUNTA 14	CLARIDAD	5,0	0,00	1,00
	PERTINENCIA	4,8	0,40	0,95
PREGUNTA 15	CLARIDAD	4,8	0,40	0,95
	PERTINENCIA	5,0	0,00	1,00

*Ilustración 1 Formato V Aiken (Entrevista). Tomado de elaboración Propia.*

## F. Anexo 6. Validadores

### 1. Profesor Pablo Cesar Ocampo

 PABLO CESAR OCAMPO VELEZ  
Para:  JONATAN STIVEN OJEDA TOVAR        
Tue 29/05/2025 10:1

Cordial saludo estimado Stiven.

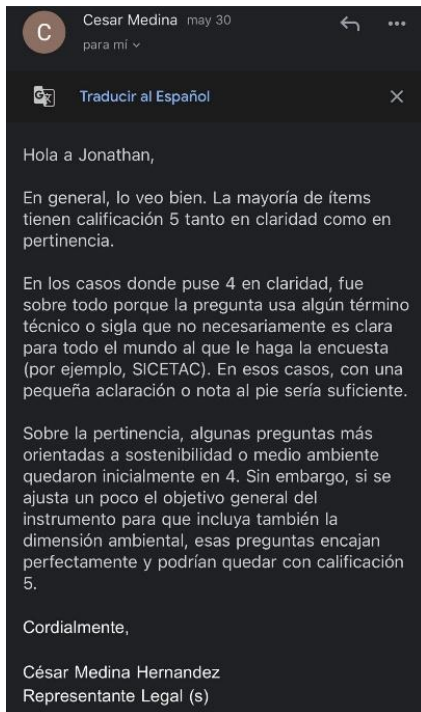
Espero que se encuentre muy bien, es pertinente que las teorías, factores y variables están conectados con las preguntas y esto a su vez estaría hilvanado al V de Aiken, entonces estaría aprobando algo que hay que ajustar. Realiza los ajustes y los miramos nuevamente.

Quedo atento.



Pablo Ocampo

Se realiza las modificaciones y se realizan las conexiones de las preguntas con las variables, para que el profesor lograra calificar el V de Aiken.

## 2. Master Cesar Euler Medina



Cesar Medina may 30  
para mí ▾

 Traducir al Español 

Hola a Jonathan,

En general, lo veo bien. La mayoría de ítems tienen calificación 5 tanto en claridad como en pertinencia.

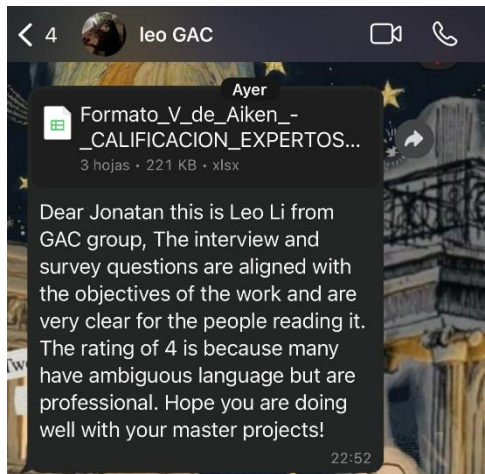
En los casos donde puse 4 en claridad, fue sobre todo porque la pregunta usa algún término técnico o sigla que no necesariamente es clara para todo el mundo al que le haga la encuesta (por ejemplo, SICETAC). En esos casos, con una pequeña aclaración o nota al pie sería suficiente.

Sobre la pertinencia, algunas preguntas más orientadas a sostenibilidad o medio ambiente quedaron inicialmente en 4. Sin embargo, si se ajusta un poco el objetivo general del instrumento para que incluya también la dimensión ambiental, esas preguntas encajan perfectamente y podrían quedar con calificación 5.

Cordialmente,

César Medina Hernandez  
Representante Legal (s)

## 3. Master Leo Li



#### 4. Experta Logística Lorena Gaitán

Pregunta 1:

¿Se cumplen los tiempos establecidos en los procesos de ingreso de vehículos?

- Claridad: 5. Muy clara.
- Pertinencia: 5. Relacionada directamente con la eficiencia del proceso.
- Sugerencia (opcional): podrías agregar "generalmente" o "en su mayoría" para hacerlo menos binario si deseas.

Pregunta 2:

¿La distribución nacional de vehículos se realiza de forma eficiente?

- Claridad: 5.
- Pertinencia: 4. Muy buena, aunque "eficiente" puede ser subjetivo. Podrías precisar "en términos de tiempos, costos y coordinación".

Pregunta 3:

¿Los procesos de ingreso y salida de vehículos están optimizados actualmente?

- Claridad: 4. La palabra "optimizados" puede ser ambigua para operarios o personal no técnico.
- Pertinencia: 5.
- Sugerencia: Replantear como: "¿Considera que los procesos actuales de ingreso y salida de vehículos podrían mejorarse?"

#### 5. Experto logístico: Luis Contreras

VALIDACIÓN ENCUESTA Y ENTREVISTA - ANTE PROYECTO DE GRADO Externo

Resumir este correo



**Jonatan Stiven Ojeda Tovar**

Buen día, Don Luis. Primero que todo, quería agradecerle por su apoyo en la validación de las encuestas y la entrevista correspondi



**Dinamik Zona Franca**

para mí ▾

\*\*\*

--



2 archivos adjuntos • Analizado por Gmail ⓘ



Nota: entendiendo el método es posible que no pueda ponerse esta opción, sin embargo, si se quiere dar pertinencia a la encuesta es necesario que exista un parámetro que logre identificar si el área que está contestando tiene dicha pregunta en su competencia.

- Pregunta 11 complementar con justifique su respuesta
- Pregunta 15 complementar con según usted como podrían mitigarse
- Pregunta 19 no es claro el concepto interinstitucional, aplica más la relación sector privado - entres de control
- Pregunta 27 complementar con de los procesos logísticos aplicados a las mercancías del sector automotriz