

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



Universidad de El Salvador
Hacia la libertad por la cultura

CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN LOGÍSTICA Y OPERACIONES

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN Y MANTENIMIENTO PARA LA EMPRESA
TRANSPORTES GABRYCAR, S.A. DE C.V.**

PRESENTADO POR

CARLOS EDUARDO LÓPEZ LEÓN

GABRIELA BEATRIZ PINEDA FARFAN

HENRY ISAÍAS SORTO COCA

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

INGENIERO(A) INDUSTRIAL

CIUDAD UNIVERSITARIA, FEBRERO 2026

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

MSC. JUAN ROSA QUINTANILLA QUINTANILLA

SECRETARIO GENERAL:

LIC. PEDRO ROSALÍO ESCOBAR CASTANEDA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

DECANO:

ING. LUIS SALVADOR BARRERA MANCÍA

SECRETARIO:

ARQ. RAÚL ALEXANDER FABIÁN ORELLANA

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

DIRECTORA:

MSC. JEANNETTE ELIZABETH SÁNCHEZ DE POCASANGRE

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:

INGENIERO(A) INDUSTRIAL

CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN LOGÍSTICA Y OPERACIONES

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN Y MANTENIMIENTO PARA LA EMPRESA
TRANSPORTES GABRYCAR, S.A. DE C.V.**

Presentado por:

CARLOS EDUARDO LÓPEZ LEÓN

GABRIELA BEATRIZ PINEDA FARFAN

HENRY ISAIAS SORTO COCA

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor:

ING. KEVIN ROLANDO SIFONTES RECINOS

CIUDAD UNIVERSITARIA, FEBRERO 2026

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor:

ING. KEVIN ROLANDO SIFONTES RECINOS

Agradecimientos

Agradezco en primer lugar a Dios, por ser mi guía constante y mi fortaleza en cada etapa de este proceso. Su presencia me dio paz en los momentos de dificultad, claridad en las decisiones y la perseverancia necesaria para no rendirme hasta alcanzar este logro.

A mis padres, **Antonio Sorto y Alicia Coca**, a quienes debo mucho más que este resultado académico. Gracias por su amor incondicional, por los sacrificios silenciosos, por su apoyo firme y por enseñarme con el ejemplo el valor del esfuerzo, la responsabilidad y la fe. Este logro es también fruto de todo lo que sembraron en mí.

A mis hermanos, **Karina Sorto y Alex Sorto**, por su compañía, ánimo y confianza. Su apoyo, palabras oportunas y cercanía fueron un impulso importante a lo largo de este camino, recordándome siempre que no estaba solo.

Finalmente, agradezco a todas las personas que, de manera directa o indirecta, contribuyeron a la culminación de esta etapa. Este trabajo representa no solo el cumplimiento de un requisito académico, sino también el reflejo del crecimiento personal, la disciplina y el aprendizaje construido con el respaldo de quienes han sido parte fundamental de mi vida.

Henry Isaías Sorto Coca

Agradecimientos

Agradezco a Dios, en primer lugar, por darme vida y salud, sabiduría y, sobre todo, perseverancia para culminar este logro.

A mi madre, **Evelyn Farfán**, a quien le debo todo lo que soy y todo lo que he alcanzado. Le agradezco profundamente por su amor, apoyo y comprensión; por todos los sacrificios que ha hecho a lo largo de mi vida; por estar siempre presente para mí, aun en medio de sus múltiples ocupaciones; por tranquilizarme en los momentos más difíciles y, sobre todo, por nunca abandonarme y acompañarme en cada paso. Gracias por los valores inculcados, por enseñar siempre con el ejemplo y por hacer de mí la mujer que soy hoy en día.

A mi hermana, **Carolina Farfán**, a quien agradezco por su compañía, por soportar los cambios de humor, el estrés y todo lo que generó este proceso; por estar presente durante todo el camino y hacerlo más ameno con su apoyo y compañía.

A mi familia —**abuelas, tíos y primos**—, por estar siempre pendientes de este proceso y brindarme su apoyo constante. A pesar de la distancia, siempre me acompañaron con palabras de ánimo y motivación para culminar esta etapa. Su apoyo y compañía han sido fundamentales para lograr este objetivo.

A mi familia extensa, quienes me acompañaron durante todo este proceso, estuvieron pendientes de mis avances, me motivaron constantemente y me brindaron su apoyo, ánimo y momentos de alegría que me impulsaron a seguir adelante.

A mi abuelo, **Pedro Raúl Farfán**, por ser como un padre para mí; por enseñarme tanto; por su amor y cuidado; por los valores y enseñanzas de vida que me dejó; por creer siempre en mí y confiar en que lograría todo lo que me propusiera. Aunque ya no esté conmigo, este logro también es para él.

Finalmente, agradezco a todas las personas que, de una u otra forma, estuvieron involucradas en este proceso y me apoyaron de diferentes maneras.

Gabriela Beatriz Pineda Farfan

Agradecimientos

Agradezco, en primer lugar, a Dios, por ser mi guía y fortaleza a lo largo de este proceso. Por darme la sabiduría, la paciencia y la constancia necesarias para superar cada desafío, y por acompañarme en los momentos de duda, esfuerzo y aprendizaje hasta alcanzar este logro.

A mi madre, **Ana Isabel León de López**, por su amor incondicional, su apoyo constante y por ser un pilar fundamental en mi vida. Gracias por cada sacrificio, por cada palabra de aliento y por enseñarme, con el ejemplo, el valor de la responsabilidad, la perseverancia y la fe. Este logro es también reflejo de todo lo que has sembrado en mí.

A mi padre, **José Neftaly López Parada**, por su respaldo, sus consejos y por motivarme siempre a seguir adelante. Gracias por creer en mí, por inculcarme valores y por acompañarme, de distintas maneras, en este camino académico y personal.

A mi familia en general, por su apoyo, comprensión y ánimo durante todo este proceso. Su cercanía, palabras de motivación y confianza fueron un impulso importante para no rendirme y continuar avanzando hacia esta meta.

A mis amigos, quienes estuvieron presentes en cada etapa, brindándome apoyo, paciencia y momentos de ánimo que hicieron este camino más llevadero. Su acompañamiento fue fundamental para mantener la motivación y el equilibrio durante este proceso.

Finalmente, agradezco a todas aquellas personas que, de forma directa o indirecta, contribuyeron a la culminación de este proceso. Este trabajo representa no solo el cumplimiento de un requisito académico, sino también un crecimiento personal construido con el apoyo de quienes han sido parte importante de mi vida.

Carlos Eduardo López León

ÍNDICE

1. Introducción	1
2. Objetivos.....	3
2.1 Objetivo General.....	3
2.2 Objetivos específicos	3
3. Alcances y limitaciones	4
3.1 Alcances	4
3.2 Limitaciones.....	5
4. Justificación del estudio	7
5. Importancia del estudio	8
I. Etapa de Diagnóstico	10
6. Objetivos de Diagnostico	11
6.1 Objetivo General.....	11
6.2 Objetivos Específicos.....	11
7. Metodología del estudio	12
7.1. Metodología de Etapa de Diagnóstico	16
7.2. Metodología de Etapa de Diseño.....	17
7.3. Metodología de Etapa de evaluación.....	18
8. Marcos de la investigación.....	19
8.1. Marco Conceptual.....	19
8.1.1. Conceptos Generales	19
8.1.2. Conceptos de Transporte.....	35
8.1.3. Conceptos de almacenamiento.....	54
8.1.4. Conceptos Aduaneros	58
8.1.5. Conceptos de seguros	61
8.1.6. Conceptos económicos.....	63
8.2. Marco Teórico.....	67
8.2.1. Herramientas y técnicas	67
8.3. Marco legal	70
8.4. Marco Contextual.....	82
8.4.1. Análisis PESTA.....	82
8.4.2. Análisis FODA	91
8.4.3. Diamante de Porter.....	92
8.4.4. 5 fuerzas de Porter	101

8.4.5.	Cadena de valor de la empresa	102
8.4.6.	Value Stream Mapping	107
9.	Descripción de la contraparte.....	108
9.1.	Historia de la contraparte.....	108
9.2.	Ubicación	109
9.3.	Filosofía de la contraparte.....	109
9.4.	Estructura organizacional.....	110
9.5.	Servicios	111
9.6.	Procesos.....	112
9.7.	Clientes.....	113
9.8.	Proveedores	114
9.9.	Clasificación CIU.....	115
I.I.	Diagnóstico Técnico.....	116
10.	Metodología	117
10.1.	Diseño de instrumentos.....	117
10.2.	Resultados generales.....	136
10.3.	Análisis de resultados.....	163
10.4.	Análisis de la Aplicabilidad del Ecodiseño	177
11.	Procesos logísticos	179
11.1.	Operación de carga, traslado y descarga	179
12.	Mapeo de rutas	188
12.1.	Transporte de producto a Grupo CMI	188
12.2.	Transporte de producto a Grupo CMI	190
12.3.	Transporte de producto a Productos Alimenticios Sello de Oro y El Granjero	192
12.4.	Transporte de producto a BOCADELI	194
12.5.	Transporte de producto a INDUSTRIAS LA CONSTANCIA	196
13.	Diagnóstico de la flota	198
13.1.	Instrumento de recolección de información	198
13.2.	Caracterización de la flota	198
13.3.	Fichas técnicas.....	203
13.4.	Uso de tecnología	208
13.5.	Caracterización de la Demanda en Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V.....	209
13.6.	Volumen de transporte requerido y frecuencia de envíos	220
13.7.	Capacidad instalada y recursos operativos	226
13.8.	Análisis de la capacidad instalada vs. Demanda mensual.....	228

13.9.	Utilización de la capacidad de transporte	228
13.10.	Clasificación ABC de clientes	229
13.11.	Planificación de recursos y asignación de flota.....	230
13.12.	Análisis de restricciones y condiciones específicas	230
13.13.	Revisión y Ajuste Continuo.....	231
13.14.	Conclusión y Recomendaciones	231
13.15.	Proyección de la demanda y tendencia futura	231
14.	Indicadores de Diagnostico	235
14.1.	Indicadores para Mantenimiento preventivo y correctivo	235
14.2.	Indicadores para inventario en bodega.....	240
14.3.	Indicadores para Planificación de rutas	243
15.	Planteamiento del problema	250
16.	Árbol de problemas	252
17.	Árbol de objetivos.....	253
18.	Análisis Pareto	254
19.	Planteamiento del problema principal.....	257
20.	Análisis de alternativas.....	257
20.1.	Alternativas de solución para los problemas de Falta de control sobre el inventario del taller y Deficiente programación de mantenimiento	257
20.1.1.	<i>Alternativa 1</i>	257
20.1.2.	<i>Alternativa 2</i>	259
20.1.3.	<i>Alternativa 3</i>	261
20.2.	Alternativas de solución para el problema de Deficiencia en la planificación de rutas 263	
20.2.1.	Alternativa 1	263
20.2.2.	Alternativa 2	265
20.2.3.	Alternativa 3	268
21.	Evaluación de alternativas.....	269
22.	Selección de alternativa	275
23.	Conceptualización del diseño	276
II.	Etapa de Diseño.....	277
24.	Objetivos de Diseño	278
24.1.	Objetivo general	278
24.2.	Objetivos específicos.....	278
25.	Alcances y Limitaciones	278

25.1.	Alcances.....	278
25.2.	Limitaciones	279
26.	Sistema de Control de Mantenimiento Preventivo y Correctivo e Inventario de Taller ..	280
26.1.	Control de actividades	285
26.2.	Control de actividades	288
26.3.	Control de inventarios.....	291
26.4.	Control de personal	294
26.5.	Control de flota	297
26.6.	Control de mantenimiento	300
26.7.	Control de entradas.....	303
26.8.	Control de salidas.....	306
26.9.	Búsqueda de datos	308
27.	Codificación de Inventarios.....	311
27.1.	Estructura del Código	311
27.2.	Definición de categorías y subcategorías.	311
27.3.	Sistema de codificación para camiones, personal y actividades	315
27.3.1.	Codificación de Camiones	315
27.3.2.	Codificación del Personal	315
27.3.3.	Codificación de Actividades.....	316
28.	Operatividad del sistema	316
28.1.	Roles y Responsabilidades	317
28.2.	Procedimientos Operativos	319
28.3.	Resolución de Problemas.....	321
28.4.	Supervisión y Mejora Continua.....	321
29.	Recursos para la operación del sistema.....	321
29.1.	Recursos de infraestructura y acondicionamiento físico	322
29.2.	Recursos de almacenamiento y manejo de materiales.....	322
29.3.	Recursos humanos	323
29.4.	Servicios básicos y operativos.....	323
29.5.	Seguros y protección ante riesgos.....	323
29.6.	Recursos tecnológicos e informáticos	324
29.6.1.	<i>Dispositivos (Tablets)</i>	324
29.6.2.	<i>Software y Licencias</i>	327
29.7.	Equipamiento de oficina	328
29.7.1.	<i>Mobiliario</i>	328

29.8.	Climatización y Comodidades	329
29.9.	Flujos de Trabajo Específicos con Tablets	329
30.	Control Operativo del sistema.	330
30.1.	Roles y Responsabilidades	330
30.1.1.	<i>Administrador del Sistema</i>	330
30.1.2.	<i>Responsable de Inventarios</i>	330
30.1.3.	<i>Técnico de Mantenimiento</i>	330
30.1.4.	Analista de Datos	330
30.2.	Procedimientos de Control	331
30.2.1.	Control de Registro de Entradas	331
30.2.2.	Control de Registro de Salidas	331
30.2.3.	Control de Mantenimiento	331
30.2.4.	Control del Sistema y Seguridad de Datos	332
30.2.5.	<i>Control de Recursos</i>	332
30.3.	Indicadores.....	333
30.3.1.	Indicadores Clave de Gestión (KPIs).....	333
31.	Descripción de bodega para insumos, materiales y repuestos de inventario	335
32.	Diseño de hojas de control operativo mediante macros para la planificación y análisis de rutas usando el sistema GPS ORION	339
32.1.	Proyecciones de mejora de indicadores para Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V. 344	
33.	MANUALES DE POLÍTICAS Y PROCEDIMIENTOS.....	350
34.	MANUAL DE POLITICAS	352
35.	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	366
36.	Plan de implementación de la propuesta	384
36.1.	Estructura de desglose de trabajo	384
36.2.	Codificación de la EDT	385
33.3.	Descripción de paquetes de trabajo:	387
33.4.	Actividades:.....	397
33.4.1.	Estimación de los costos de implementación	404
33.5.	EDT de Costos	406
33.6.	Diagrama de red.....	407
33.7.	Diagrama de Gantt	408
III.	Etapas de Evaluación.....	409
34.	Objetivos de Evaluación	410

34.1.	Objetivo general	410
34.2.	Objetivos específicos.....	410
35.	Alcances y limitaciones	410
35.1.	Alcances.....	410
35.2.	Limitaciones	411
36.	Metodología	412
37.	Evaluación Económica	413
37.1.	Inversiones del Proyecto	414
37.1.1.	Inversiones fijas	414
37.2.	Financiamiento del Proyecto	419
37.2.1.	<i>Posibles fuentes de financiamiento</i>	423
37.2.2.	<i>Evaluación de la mejor fuente de financiamiento</i>	424
37.2.3.	<i>Selección de alternativa de financiamiento</i>	435
38.	Egresos proyectados (sin y con proyecto)	436
38.1.	Método de Costeo Utilizado.....	436
38.1.1.	Justificación de selección del método de costeo	436
38.1.2.	Análisis de resultados	438
38.2.	Egresos proyectados sin proyecto.....	439
38.3.	Egresos proyectados con proyecto.....	446
38.4.	Costos del proyecto.....	451
38.4.1.	Costos de Operación.....	451
38.4.2.	Costos de Administración.....	452
38.4.3.	Costos de Comercialización	452
38.4.4.	Costos de Financiamiento	452
38.5.	Resumen de Costos del Proyecto	453
38.6.	Distribución de costos del proyecto para 5 años.....	455
38.7.	Proyección de costos operativos con proyecto	457
38.8.	Ingresos proyectados sin y con proyecto.....	463
38.8.1.	Ingresos proyectados sin proyecto	463
38.8.2.	Ingresos proyectados con proyecto.....	465
39.	Estados Financieros Proforma	472
39.1.	Estado de Resultados	472
39.2.	Estado de flujo de efectivos.....	474
40.	Evaluaciones del Proyecto	479
40.1.	Evaluación Económica	479

40.1.1.	<i>TMAR (Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento)</i>	479
40.1.2.	<i>VAN (Valor Actual Neto)</i>	482
40.1.3.	<i>TIR (Tasa de Retorno de la Inversión)</i>	483
40.1.4.	<i>Relación beneficio costo</i>	485
40.2.	Evaluación Financiera	485
40.2.1.	Tiempo de recuperación de la inversión	485
40.2.2.	Ratos financieros.....	486
40.2.3.	Rentabilidad	486
40.2.4.	Rentabilidad sobre ventas	486
40.3.	Evaluación ambiental	487
40.4.	Evaluación social.....	492
41.	Modelo de simulación Transportes GABRYCAR	495
41.1.	Lineamientos para la Simulación	495
41.2.	Metodología aplicada	498
41.3.	Resultados de la simulación real	501
41.4.	Resultados Cuantitativos – Simulación Real	502
41.5.	Resultados de la simulación con la propuesta de mejora	504
41.6.	Comparativo de resultados: situación real vs propuesta de mejora	506
42.	Conclusiones.....	508
43.	Recomendaciones.....	509
44.	Bibliografía	511
45.	Anexos	514

Índice de Tablas

Tabla 1: Fuentes de información secundarias	13
Tabla 2: Marco Legal	70
Tabla 3: Análisis PESTA	82
Tabla 4: Diamante de Porter	92
Tabla 5: Clasificación CIIU de la empresa.....	115
Tabla 6: Checklist para evaluación técnica del proceso logístico	118
Tabla 7: Checklist para evaluación técnica del mantenimiento de flotas	122
Tabla 8: Checklist para evaluación de procesos aduanales para transporte de carga a granel	125
Tabla 9: Checklist para evaluación del proveedor de seguros.....	126
Tabla 10: Checklist para evaluar la economía circular	134
Tabla 11: Resultado de checklist de proceso logístico	136
Tabla 12: Resultado de checklist de mantenimiento de flota	144
Tabla 13: Resultado de checklist de procesos aduanales de transporte de carga a granel.....	149
Tabla 14: Resultado de checklist de proveedor de seguro	151
Tabla 15: Resultado de checklist de economía circular.....	160
Tabla 16: Diagnostico de proceso logístico	163
Tabla 17: Diagnostico de mantenimiento de flota.....	165
Tabla 18: Diagnostico procesos aduanales para transporte de carga a granel	167
Tabla 19: Diagnostico de Proveedor de seguros.....	169
Tabla 20: Diagnostico de desarrollo sostenible y logística verde.....	170
Tabla 21: Diagnostico de logística inversa	172
Tabla 22: Diagnostico de economía circular.....	174
Tabla 23: Procedimiento de carga, transporte y descarga	179
Tabla 24: Detalle de ruta para transporte de producto a Grupo CMI	188
Tabla 25: Detalle de ruta alterna para transporte de producto a Grupo CMI	190
Tabla 26: Detalle de ruta para transporte de producto a Sello de Oro y El Granjero	192
Tabla 27: Detalle de ruta para transporte de producto a BOCADELI.....	194
Tabla 28: Detalle de ruta para transporte de producto a BOCADELI.....	196
Tabla 29: Cabezales y graneleras.....	199
Tabla 30: Volquetas	202
Tabla 31: Ficha técnica de modelo Cascadia.....	203
Tabla 32: Ficha técnica de modelo Prostar	205
Tabla 33: Ficha técnica de modelo Columbia.....	206

Tabla 34: Ficha técnica de modelo A9500	207
Tabla 35: Uso de tecnología	208
Tabla 36: Perfil de clientes	210
Tabla 37: Perfil de La Sultana, S.A. de C.V.....	210
Tabla 38: Perfil de HARISA, S.A. de C.V.	211
Tabla 39: Perfil de Industrias La Constancia	211
Tabla 40: Perfil de Arrocería San Francisco.....	212
Tabla 41: Perfil de Sello de Oro, S.A. de C.V.....	212
Tabla 42: Perfil de El Granjero	213
Tabla 43: Perfil de BOCADELI, S.A de C.V.....	214
<i>Tabla 44: Perfil de Granjita El Progreso</i>	<i>214</i>
Tabla 45: Perfil de Avícola Campestre	215
<i>Tabla 46: Perfil de SARAM</i>	<i>215</i>
Tabla 47: Perfil de Morr Comercial.....	216
Tabla 48: Perfil de La Catalana.....	216
Tabla 49: Perfil de ADM Guatemala Limitada	217
Tabla 50: Perfil de Agroindustrial Proave, S.A.....	217
Tabla 51: Perfil de Alimentos para Animales, S.A.	218
Tabla 52: Perfil de Industria Gemina, S.A.	218
Tabla 53: Perfil de Cervecería Hondureña, S.A. de C.V.....	219
Tabla 54: Volumen de transporte requerido y frecuencia de envíos de clientes	220
Tabla 55: Demanda mensual mínima.....	222
Tabla 56: Demanda mensual máxima.....	223
Tabla 57: Capacidad instalada de conductores.....	227
Tabla 58: Demanda Histórica de Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V.....	231
Tabla 59: Proyección de la Demanda (2025 – 2029)	233
Tabla 60: Demanda Histórica vs Demanda Proyectada	233
Tabla 61: Indicador de frecuencia de mantenimiento preventivo.....	235
Tabla 62: Indicador de frecuencia de mantenimiento correctivo.....	236
Tabla 63: Indicador de tasa de averías	237
Tabla 64: Indicador de tiempo promedio de reparación.....	237
Tabla 65: Índice de Cumplimiento del Mantenimiento Preventivo	238
Tabla 66: Indicador de Reincidencia de Fallas	239
Tabla 67: Indicador de Disponibilidad de la Flota	240
Tabla 68: Indicador de niveles de inventario en bodega.....	240

Tabla 69: Indicador de precisión en el inventario	241
Tabla 70: Indicador de tiempo de reposición de inventario.....	242
Tabla 71. Indicador de tiempo de entrega	243
Tabla 72. Indicador de Pedidos Entregados a Tiempo (OTD)	245
Tabla 73. Indicador de Tasa de Devoluciones	246
Tabla 74. Indicador de Tasa de Daños y Perdidas.....	248
Tabla 75: Indicador de consumo de combustible	249
Tabla 76: Validación de la problemática.....	255
Tabla 77: Criterios de selección de alternativa.....	270
<i>Tabla 78: Escala de ponderación asignada.....</i>	<i>270</i>
<i>Tabla 79: Matriz de evaluación de alternativas 1.....</i>	<i>273</i>
<i>Tabla 80: Matriz de evaluación de alternativas 2.....</i>	<i>274</i>
Tabla 81: Categoría 01: Repuestos.....	312
Tabla 82: Categoría 02: Lubricantes	312
Tabla 83: Categoría 03: Baterías	313
Tabla 84: Categoría 04: Herramientas	314
Tabla 85: Categoría 05: Llantas	314
Tabla 86: Resolución de problemas.....	321
Tabla 87: Control de registro de entradas	331
Tabla 88: Control de registro de salidas.....	331
Tabla 89: Control de mantenimiento	331
Tabla 90: Control del sistema y seguridad de datos.....	332
Tabla 91: Indicadores clave de gestión	333
Tabla 92: Hoja de control para el monitoreo de rutas mediante GPS.....	339
Tabla 93: Registro de incidencias de ruta	340
Tabla 94: Evaluación de desempeño de rutas	341
Tabla 95: Reporte de costos operativos por ruta.....	341
Tabla 96: Programación de mantenimiento preventivo basado en kilometraje	342
Tabla 97: Checklist de optimización de rutas	342
Tabla 98: Hoja de control de análisis de rutas.....	343
Tabla 99: Frecuencia de mantenimiento preventivo	344
Tabla 100: Frecuencia de mantenimiento correctivo	344
Tabla 101: Tasa de averías.....	345
Tabla 102: Tiempo promedio	346
Tabla 103: Niveles de inventarios	346

Tabla 104: Precisión en el inventario	347
Tabla 105: Tiempo de reposición de inventarios	347
Tabla 106: Tiempo de entrega	348
Tabla 107: Pedidos entregados a tiempo	348
Tabla 108: Tasa de devoluciones.....	349
Tabla 109: Tasa de daños y pérdidas	349
Tabla 110: Consumo de combustible	350
Tabla 111: Cuadro de actividades.....	398
Tabla 112: Ejecución del diseño propuesto.....	401
Tabla 113: Nivel de dificultad de actividades.....	404
Tabla 114: Inversión en equipo de almacenamiento	414
Tabla 115: Inversión en equipo de oficina	415
Tabla 116: Inversión en obra civil.....	416
Tabla 117: Inversión en Software.....	416
Tabla 118: Inversión no capitalizable	417
Tabla 119: Inversión Tangible	417
Tabla 120: Inversión Intangible	419
Tabla 121: Cantidad total para financiamiento	420
Tabla 122: Fuentes de financiamiento	423
Tabla 123: Alternativa de financiamiento 1.....	426
Tabla 124: Amortización Alternativa 1	426
Tabla 125: Alternativa de financiamiento 2.....	428
Tabla 126: Amortización Alternativa 2.....	429
Tabla 127: Alternativa de financiamiento 3.....	431
Tabla 128: Amortización Alternativa 3.....	431
Tabla 129: Criterios de evaluación de métodos de costeo	437
Tabla 130: Evaluación comparativa de métodos	437
Tabla 131: tasas de crecimiento aplicadas.....	439
Tabla 132: Proyección de costos sin proyecto para 5 años.....	440
Tabla 133: Criterio de clasificación de costos	442
Tabla 134: Distribución porcentual estimada.....	444
Tabla 135: Proyección de costos variables y fijos sin proyecto	445
Tabla 136: Depreciación de activos tangibles	446
Tabla 137: Cuadro de depreciación fiscal anual.....	449
Tabla 138: Amortización de activos intangibles.....	449

Tabla 139: Cronograma de amortización	450
Tabla 140: Costos de Operación.....	451
Tabla 141: Costos de Administración.....	452
Tabla 142: Costos de Financiamiento	453
Tabla 143: Resumen de costos.....	453
Tabla 144: Distribución de costos de proyecto para 5 años	455
Tabla 145: Tabla de tipos de costo	457
Tabla 146: Indicadores técnicos.....	458
Tabla 147: Ahorro ponderado	459
Tabla 148: Curva de implementación progresiva	460
Tabla 149: Tasa de aumento en los costos variables.....	460
Tabla 150: Tasa neta aplicada	461
Tabla 151: Proyección de costos variables y fijos para 5 años.....	462
Tabla 152: Data histórica para proyección de ventas	463
Tabla 153: Proyección de ingresos por ventas sin proyecto.....	464
Tabla 154: Proyección de ingresos por cliente sin proyecto.....	464
Tabla 155: Curva de mejora.....	468
Tabla 156: Justificación de crecimiento anual	469
Tabla 157: Proyección de ingresos por venta con proyecto	470
Tabla 158: Ingresos por cliente con proyecto.....	470
Tabla 159: Estado de resultados año 1	472
Tabla 160: Estado de resultados año 2.....	472
Tabla 161: Estado de resultados año 3.....	473
Tabla 162: Estado de resultados año 4.....	473
Tabla 163: Estado de resultados año 5.....	474
Tabla 164: Estado de flujo de efectivo año 1.....	474
Tabla 165: Estado de flujo de efectivo año 2.....	475
Tabla 166: Estado de flujo de efectivo año 3.....	476
Tabla 167: Estado de flujo de efectivo año 4.....	477
Tabla 168: Estado de flujo de efectivo año 5.....	478
Tabla 169: Cálculo del Valor Actual Neto.....	483
Tabla 170: Cálculo de la Rentabilidad sobre Ventas	487
Tabla 171: Impactos ambientales positivos.....	489
Tabla 172: Impactos ambientales negativos	490
Tabla 173: Medidas ambientales sugeridas	491

Tabla 174: Impactos sociales positivos	492
Tabla 175: Impactos sociales negativos.....	493
Tabla 176: Medidas de mitigación o fortalecimiento social	494
Tabla 177: Tiempos de mantenimiento preventivo y correctivo	496
Tabla 178: Personal y horarios	497
Tabla 179: Utilización de recursos	502
Tabla 180: Indicadores de desempeño de flota.....	502
Tabla 181: Throughput y eficiencia	502
Tabla 182: Utilización de recursos	505
Tabla 183: Indicadores de desempeño de flota.....	505
Tabla 184: Throughput y eficiencia	506
Tabla 185: Comparativo de utilización de recursos	506
Tabla 186: Comparativo de indicadores de desempeño de flota	507
Tabla 187: Comparativo de throughput y eficiencia.....	507
Tabla 188: Ficha técnica de primera entrevista.....	514
Tabla 189: Ficha técnica de segunda entrevista	517

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: Metodología General del estudio.....	14
Ilustración 2: Etapas del estudio	15
Ilustración 3: Metodología Etapa de Diagnostico.....	16
Ilustración 4: Metodología de Etapa de Diseño	17
Ilustración 5: Metodología Etapa de Evaluación.....	18
Ilustración 6: Desglose de marco conceptual	19
Ilustración 7: Tipos de INCOTERMS.....	54
Ilustración 8: Análisis FODA.....	91
Ilustración 9: Value Stream Mapping (VSM).....	107
Ilustración 10: Ubicación Geográfica de Transportes GABRYCAR	109
Ilustración 11: Organigrama de la empresa.....	111
Ilustración 12: Metodología de diagnóstico técnico del sistema de gestión	117
Ilustración 13: Sub-Proceso de carga	185
Ilustración 14: Sub-Proceso de Transporte	186
Ilustración 15: Sub-Proceso de Descarga	187

Ilustración 16: Ruta para transporte de producto a Grupo CMI	189
Ilustración 17: Ruta alterna para transporte de producto a Grupo CMI.....	191
Ilustración 18: Ruta para transporte de producto a Sello de Oro y El Granjero.....	193
Ilustración 19: Ruta para transporte de producto a BOCADEL.....	195
Ilustración 20: Ruta para transporte de producto a Industrias la Constancia	197
Ilustración 21: Demanda mensual de Nacionales vs Internacionales	221
Ilustración 22: Distribución por cliente del volumen mensual mínimo	223
Ilustración 23: Distribución por cliente del volumen mensual máximo	224
Ilustración 24: Participación de Harisa y La Sultana vs otros clientes	225
Ilustración 25: Frecuencia de envíos.....	225
Ilustración 26: Estado actual de volquetas	226
Ilustración 27: Estado actual de la flota de rastras graneleras.....	227
Ilustración 28: Capacidad utilizada vs capacidad disponible	229
Ilustración 29: Histórico de Demanda de Transporte.....	232
Ilustración 30: Función Tendencia.....	232
Ilustración 31: Proyección de la Demanda Mensual (2025 – 2029).....	234
Ilustración 32: Árbol del problema	252
Ilustración 33: Árbol de objetivos	253
Ilustración 34: Diagrama de Pareto	256
Ilustración 35: Esquema de conceptualización del diseño.....	276
Ilustración 36: Inicio de sesión	284
Ilustración 37: Interfaz del sistema.....	285
Ilustración 38: Formulario de registro de actividades.....	288
Ilustración 39: Formulario de registro de inventarios	291
Ilustración 40: Formulario de registro de personal.....	294
Ilustración 41: Formulario de registro de inventario de flota	297
Ilustración 42: Registro de registro de mantenimientos.....	300
Ilustración 43: Formulario de registro de entradas	303
Ilustración 44: Formulario de registro de salidas	306
Ilustración 45: Formulario de búsqueda de registros.....	308
Ilustración 46: Imagen ilustrativa de Tablet	325
Ilustración 47: Imagen ilustrativa de Tablet 2	325
Ilustración 48: Imagen ilustrativa de tablet 3	326
Ilustración 49: Layout de bodega	335
Ilustración 50: Estructura de desglose de trabajo (EDT)	384

Ilustración 51: EDT de Costos.....	406
Ilustración 52: Diagrama de red	407
Ilustración 53: Diagrama de Gantt.....	408
Ilustración 54: Metodología Etapa de Evaluación.....	412
Ilustración 55: Inversión Total	413
Ilustración 56: Inversión Fija.....	414
Ilustración 57: Plazos a considerar.....	425
Ilustración 58: Grafica de costos variables vs costos fijos sin proyecto	445
Ilustración 59: Costos del Proyecto	454
Ilustración 60: elemento de llegada.....	499
Ilustración 61: elemento de entidades.....	499
Ilustración 62: Elemento de diagnostico	499
Ilustración 63: elementos de taller.....	500
Ilustración 64: Proceso de actividades correctivo.....	500
Ilustración 65: Proceso de actividades preventivo.....	500
Ilustración 66: elementos de tablas	501
Ilustración 67: Simulación real	501
Ilustración 68: Simulación de la propuesta	504
Ilustración 69: Resultados de la simulación propuesta	504

1. Introducción

En el contexto actual del transporte internacional de carga a granel de granos básicos, la empresa Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V. se enfrenta a desafíos y oportunidades que requieren un análisis profundo y detallado. La etapa de diagnóstico se presenta como un componente esencial para comprender la situación actual de la empresa y establecer una base sólida para futuras decisiones estratégicas. La metodología del estudio ha sido diseñada para garantizar la objetividad y precisión en la recopilación y análisis de datos. Se utilizan técnicas cuantitativas y cualitativas, permitiendo una comprensión integral de los procesos internos y externos que afectan a la empresa.

Para estructurar adecuadamente el diagnóstico, se recurre a diversos marcos de investigación. El marco conceptual proporciona una base teórica sólida, definiendo conceptos clave relacionados con el transporte, la logística, los seguros, las aduanas y la evaluación económica de proyectos. Este marco ayuda a contextualizar los datos recopilados y a interpretarlos de manera coherente. El marco teórico se centra en las herramientas y técnicas utilizadas en el análisis, garantizando que los métodos aplicados sean los más adecuados para obtener resultados precisos y fiables.

El marco legal es un componente esencial del diagnóstico, ya que el transporte internacional está regulado por normativas y leyes que deben cumplirse con rigor. Un análisis detallado de estas regulaciones permitirá a Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V. asegurarse de que sus operaciones cumplen con todos los requisitos legales, evitando posibles sanciones y mejorando su reputación en el mercado.

El marco contextual se enfoca en el análisis del entorno en el que opera la empresa. Utilizando herramientas como el análisis PESTA, el análisis FODA, el diamante de Porter y las cinco fuerzas de Porter, se evalúa el impacto de factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos y ambientales en las operaciones de la empresa. Además, se analiza la cadena de valor de Transportes GABRYCAR y se aplica el Value Stream Mapping para identificar oportunidades de mejora en los procesos internos.

La organización de la contraparte es también un aspecto crítico en este diagnóstico. Se hace una descripción detallada de la empresa, abarcando su historia, filosofía, estructura organizacional, servicios, procesos, clientes y proveedores. Esta descripción no solo proporciona una visión clara de la empresa, sino que también ayuda a identificar áreas específicas que requieren atención y mejora.

El diagnóstico técnico del sistema de gestión es otro componente fundamental del estudio. Este análisis evalúa la eficiencia y efectividad de los sistemas de gestión de la empresa, identificando posibles áreas de mejora y proponiendo soluciones innovadoras. Además, se analiza la aplicabilidad del ecodiseño, considerando la sostenibilidad como un factor clave en las operaciones de transporte.

Posteriormente, se desarrolla un planteamiento estructurado del problema, identificando los principales actores involucrados, las causas subyacentes, el problema principal y sus efectos. Se elabora un árbol de objetivos, definiendo medios, objetivos generales y fines, y se concluye con un análisis de alternativas y una matriz de marco lógico. Esta estructura permite a Transportes GABRYCAR abordar de manera efectiva los desafíos identificados y desarrollar estrategias sólidas para el futuro.

Con base en el diagnóstico realizado, se procede a la etapa de diseño del sistema de distribución y mantenimiento, la cual tiene como objetivo optimizar la gestión operativa de la empresa. En esta fase, se desarrolla un sistema de control y gestión de inventarios del taller. Además, se establecen procedimientos de control operativo, codificación de inventarios y la implementación de indicadores clave de gestión (KPIs) para evaluar el desempeño del sistema. También se diseña un espacio adecuado para el almacenamiento de insumos, materiales y repuestos, con el fin de optimizar los tiempos y costos de mantenimiento. Complementariamente, se incorporan herramientas tecnológicas, como hojas de control operativo mediante macros y planificación de rutas con el sistema GPS ORION, permitiendo una gestión más eficiente del transporte.

Finalmente, se elabora un conjunto de manuales de políticas y procedimientos que establecen lineamientos claros para la operación del sistema, acompañado de un programa básico de capacitación dirigido al personal de Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V., cuyo objetivo es mostrar el funcionamiento de la propuesta y facilitar su correcta implementación.

Con el desarrollo de estas fases, se da paso a la etapa de evaluación, la cual constituye el cierre del estudio y tiene como propósito determinar la viabilidad integral del proyecto. En esta fase se cuantifican las inversiones necesarias, se analizan las fuentes de financiamiento, se proyectan los costos y se construyen los presupuestos de ingresos y egresos. Asimismo, se aplican indicadores económicos y financieros como la TMAR, VAN, TIR, relación costo/beneficio, periodo de recuperación, razones de liquidez y rentabilidad. De manera complementaria, se incorporan la evaluación ambiental y la evaluación social, garantizando que el proyecto no solo sea rentable, sino también sostenible y beneficioso para la comunidad.

De esta manera, la etapa de evaluación integra los aspectos cuantitativos y cualitativos del estudio, constituyendo la base para recomendar la implementación del sistema diseñado y asegurar que Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V. cuente con una propuesta sólida, eficiente y alineada con sus objetivos estratégicos.

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

Diseñar un sistema de distribución y mantenimiento que optimice las operaciones logísticas de Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V., para mejorar la eficiencia, la rentabilidad y la satisfacción del cliente.

2.2 Objetivos específicos

- Desarrollar un diagnóstico de la situación actual de la empresa en materia de logística y mantenimiento, su propósito es identificar y priorizar sus problemas principales.
- Diseñar un sistema optimizado para la distribución y mantenimiento que responda a las necesidades de la empresa identificadas en el diagnóstico.
- Simular el funcionamiento del sistema de distribución y mantenimiento para evaluar técnicamente su impacto en la eficiencia, la rentabilidad y la satisfacción del cliente.
- Identificar los principales factores que impactan en el costeo del sistema de distribución y mantenimiento actual con el fin de optimizar a través del nuevo diseño los beneficios netos reflejados en los Estados Financieros.
- Evaluar la viabilidad técnica y económica del sistema diseñado, el cual será la base para presentar una guía de implementación del sistema de distribución y mantenimiento de la empresa, incluyendo las recomendaciones para su implementación.

3. Alcances y limitaciones

3.1 Alcances

- El diseño optimizado del sistema de distribución y mantenimiento se llevará a cabo a lo largo de un período comprendido desde el 8 de abril hasta el 4 de noviembre, como parte de una tesina dirigida a la empresa Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V.
- El ámbito geográfico del estudio abarcará las operaciones de Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V. en varias ubicaciones clave de El Salvador. Estas ubicaciones incluyen rutas desde Acajutla hasta San Salvador, Soyapango, San Vicente y en los alrededores aledaños a Lourdes, además de la posibilidad de operaciones ocasionales en países de Centroamérica (Guatemala, Honduras, Nicaragua y Costa Rica). El análisis y diseño del sistema de distribución y mantenimiento se centrará en estas áreas geográficas para garantizar que las soluciones propuestas sean adecuadas y efectivas para las operaciones de la empresa en estos lugares específicos.
- El estudio comprenderá tres etapas clave que abarcarán el diseño de un sistema de distribución y mantenimiento eficiente para Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V.:
 - Diagnóstico: Se realizará un análisis detallado de la situación actual de los procesos de distribución y mantenimiento de la empresa. Se identificarán áreas de mejora mediante el análisis de datos, priorizando las posibles causas de los problemas detectados.
 - Diseño: Se procederá a conceptualizar un sistema de distribución y mantenimiento que satisfaga las necesidades específicas de la empresa. Este diseño comprenderá elementos como procesos, tecnologías y recursos necesarios para mejorar la eficiencia, la eficacia y la productividad del sistema.
 - Evaluación: Se evaluará la viabilidad técnica y económica del sistema optimizado. Se realizarán simulaciones para valorar su impacto en aspectos como la eficiencia y la factibilidad. Finalmente, se elaborará un informe final que incluirá los resultados del estudio, conclusiones y recomendaciones para la implementación del sistema diseñado.
- El diseño y análisis de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo para la flota de transporte de la empresa.

- El trabajo de grado abarca hasta el diseño de la propuesta del plan de implementación del proyecto, excluyendo toda retroalimentación sobre los indicadores logrados en el diseño del sistema de distribución y mantenimiento para la empresa Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V.

3.2 Limitaciones

- El diseño optimizado del sistema de distribución y mantenimiento se llevará a cabo a lo largo de un período comprendido desde el 8 de abril hasta el 4 de noviembre, como parte de una tesina dirigida a la empresa Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V.
- El ámbito geográfico del estudio abarcará las operaciones de Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V. en varias ubicaciones clave de El Salvador. Estas ubicaciones incluyen rutas desde Acajutla hasta San Salvador, Soyapango, San Vicente y en los alrededores aledaños a Lourdes, además de la posibilidad de operaciones ocasionales en países de Centroamérica (Guatemala, Honduras, Nicaragua y Costa Rica). El análisis y diseño del sistema de distribución y mantenimiento se centrará en estas áreas geográficas para garantizar que las soluciones propuestas sean adecuadas y efectivas para las operaciones de la empresa en estos lugares específicos.
- El estudio comprenderá tres etapas clave que abarcarán el diseño de un sistema de distribución y mantenimiento eficiente para Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V.:
 - Diagnóstico: Se realizará un análisis detallado de la situación actual de los procesos de distribución y mantenimiento de la empresa. Se identificarán áreas de mejora mediante el análisis de datos, priorizando las posibles causas de los problemas detectados.
 - Diseño: Se procederá a conceptualizar un sistema de distribución y mantenimiento que satisfaga las necesidades específicas de la empresa. Este diseño comprenderá elementos como procesos, tecnologías y recursos necesarios para mejorar la eficiencia, la eficacia y la productividad del sistema.
 - Evaluación: Se evaluará la viabilidad técnica y económica del sistema optimizado. Se realizarán simulaciones para valorar su impacto en aspectos como la eficiencia y la factibilidad. Finalmente, se elaborará un informe final que incluirá los resultados del estudio, conclusiones y recomendaciones para la implementación del sistema diseñado.

- El diseño y análisis de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo para la flota de transporte de la empresa.
- El trabajo de grado abarca hasta el diseño de la propuesta del plan de implementación del proyecto, excluyendo toda retroalimentación sobre los indicadores logrados en el diseño del sistema de distribución y mantenimiento para la empresa Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V.
- La falta de documentación formal de los procesos logísticos en la contraparte representa una limitación significativa para este proyecto. La ausencia de procedimientos documentados dificulta la comprensión completa de cómo se llevan a cabo las operaciones logísticas dentro de la empresa. Esta falta de documentación puede resultar en dificultades para identificar áreas de mejora y diseñar soluciones efectivas.
- La falta de información detallada sobre el control actual de costos de las rutas de transporte representa una limitación importante para este proyecto. La ausencia de datos precisos sobre los costos asociados con las rutas de transporte utilizadas por la empresa dificulta la evaluación de la eficiencia de las operaciones actuales y la identificación de oportunidades de mejora. Esta limitación puede obstaculizar nuestra capacidad para diseñar un plan de mantenimiento y distribución efectivo que optimice los costos de transporte.
- El tiempo para el desarrollo del presente trabajo de investigación abarcara el periodo del 8 de abril a 4 de noviembre. El tiempo asignado puede no ser suficiente para realizar un análisis exhaustivo de los procesos de distribución y mantenimiento de la empresa, así como para diseñar e implementar soluciones efectivas.

Solo visitas en El Salvador

- La disponibilidad de datos aproximados debido a políticas internas de confidencialidad o privacidad representa una limitación significativa para este proyecto. La falta de datos precisos puede afectar la precisión de los análisis y la toma de decisiones basadas en estos datos. Dichos datos son obtenidos por parte del grupo por medio de observaciones y entrevistas a los gerentes de la empresa y algunos trabajadores.
- Debido a restricciones económicas y de tiempo, el presente trabajo no contemplará la realización de visitas de campo a los países donde Transportes GABRYCAR, S.A de C.V. transporta granos. En lugar de ello, toda la información necesaria será recolectada y analizada en las oficinas ubicadas en El Salvador.

4. Justificación del estudio

Transportes GABRYCAR, S.A de C.V. es una empresa de transporte de granos que enfrenta desafíos significativos en su gestión logística y operativa. En un entorno económico donde el sector transporte ha experimentado un crecimiento considerable, es crucial para la empresa adaptarse y optimizar sus procesos para mantener y mejorar su posición en el mercado.

El año 2023 se caracterizó por un crecimiento económico del 3.5% a nivel nacional, siendo el sector transporte uno de los impulsores de este crecimiento con un aumento del 1.8% en el Producto Interno Bruto (PIB) enfocado en la producción. Este sector representa actualmente el 4.1% de participación en el PIB nacional, destacando su importancia estratégica en la economía del país.

A pesar de este crecimiento económico y del sector, Transportes GABRYCAR, S.A de C.V. enfrenta desafíos significativos en su gestión logística, particularmente en áreas como la planificación de rutas, mantenimiento de flota y diversificación de servicios. Estos desafíos afectan la eficiencia operativa, la rentabilidad y la capacidad de la empresa para mantener estándares competitivos en el mercado.

El estudio propuesto es fundamental para abordar estas problemáticas de manera estratégica y efectiva. Al optimizar la planificación de rutas, implementar un programa de mantenimiento preventivo eficiente y diversificar la oferta de servicios, la empresa podrá mejorar su eficiencia operativa, reducir costos, incrementar la satisfacción del cliente y fortalecer su posición en el mercado.

Se espera que este estudio genere recomendaciones estratégicas y operativas que permitan a Transportes GABRYCAR, S.A de C.V. mejorar su desempeño logístico, optimizar sus recursos y mantener su competitividad en un entorno dinámico y en crecimiento.

El impacto potencial de este estudio se traduce en una empresa más eficiente, competitiva y preparada para afrontar los desafíos del sector logístico y de transporte. Además, las conclusiones podrían ser aplicables a otras empresas del rubro, generando un impacto positivo en la industria en general y contribuyendo al desarrollo económico sostenible del país.

5. Importancia del estudio

El estudio detallado de la cadena de valor y las fuerzas competitivas es de suma importancia para Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V. en su operación de transporte nacional e internacional de carga a granel de granos básicos. Aquí se explica por qué este estudio es crucial para la empresa:

Entendimiento del entorno macroeconómico y regulatorio: El análisis PESTEL permite a la empresa comprender los factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ambientales y legales que impactan en su industria. Esto incluye aspectos como cambios en regulaciones gubernamentales relacionadas con el transporte, fluctuaciones económicas que afectan la demanda de servicios de transporte y desarrollos tecnológicos que podrían mejorar la eficiencia operativa.

Optimización de recursos y costos: Al desglosar la cadena de valor, la empresa puede identificar áreas específicas donde puede mejorar la eficiencia y reducir costos. Esto es especialmente importante dado que la empresa opera con un margen de tolerancia estrecho del 0.15%, lo que significa que incluso pequeñas mejoras en la eficiencia pueden tener un impacto significativo en la rentabilidad.

Gestión de clientes y contratos a largo plazo: Dado que dos principales clientes representan el 70% de los ingresos de la empresa y tienen contratos a largo plazo, es crucial comprender las expectativas y necesidades de estos clientes. Analizar las fuerzas competitivas también ayuda a identificar cómo mantener y fortalecer las relaciones comerciales con estos clientes clave.

Identificación de riesgos y oportunidades: El análisis marco lógico desglosa los desafíos y problemas que enfrenta la empresa en áreas específicas de su operación. Permite identificar las causas raíz de los problemas, como la falta de diversificación de proveedores o la ineficiencia en la gestión de la flota y facilita el desarrollo de soluciones efectivas y la asignación de recursos para abordar los problemas de manera sistemática y sostenible. Identificar alternativas de proveedores y evaluar posibles amenazas competitivas permite a la empresa anticipar y mitigar riesgos, así como identificar oportunidades para mejorar su posición en el mercado.

Mejora de la gestión de la flota y recursos humanos: Con una flota de 73 unidades y 85 empleados en planilla, entender cómo optimizar la gestión de estos recursos es esencial para mejorar la eficiencia operativa y garantizar la satisfacción del cliente. El análisis de la cadena de valor puede ayudar a identificar áreas donde se pueden implementar tecnologías o procesos

innovadores para mejorar la gestión de la flota y la productividad de los empleados.

Preparación para la implementación de sistemas de distribución y mantenimiento: Al comprender cómo se interrelacionan las diferentes actividades en la cadena de valor, la empresa estará mejor preparada para implementar con éxito un sistema de distribución y mantenimiento. Esto implica no solo la optimización de la distribución física de la carga, sino también la gestión eficiente de la logística interna y externa, así como la implementación de procesos efectivos de mantenimiento preventivo y correctivo.

Este trabajo no solo puede beneficiar como modelo a la contraparte misma o a otras empresas que se miren reflejadas con el caso, sino también puede ayudar a otros futuros ingenieros que también desean realizar un modelo de gestión logística en el área de distribución y mantenimiento al saber analizar la situación actual de la empresa, saber las herramientas de investigación que se pueden ocupar, plantear un problema en base a la información recabada y realizar un diagnóstico en base a ello, evaluando de manera precisa características técnicas, económicas y financieras; esto con el fin de que dicho trabajo pueda ser replicable y a la vez, que estos mismos puedan ver grandes oportunidades de mejora.

I. Etapa de Diagnóstico

6. Objetivos de Diagnostico

6.1 Objetivo General

Desarrollar un diagnóstico de la situación actual de la empresa Transportes GABRYCAR, S.A de C.V. en materia de logística y mantenimiento, su propósito es identificar y priorizar sus problemas principales.

6.2 Objetivos Específicos

- Evaluar y documentar los procesos de la estructura logística actual de la empresa, así como las rutas existentes.
- Detectar los problemas existentes en los procedimientos de mantenimiento de los vehículos
- Analizar los aspectos operativos de la logística para determinar y detectar áreas de mejora
- Identificar las fortalezas y debilidades internas, así como las oportunidades y amenazas externas relacionadas con la logística y el mantenimiento de la flota de la empresa.
- Definir y emplear herramientas de evaluación que permitan medir la eficiencia, eficacia y calidad de los procesos logísticos y de mantenimiento, incluyendo aspectos como el proceso logístico, mantenimiento de flotas, procesos aduanales, proveedores de seguros, y desarrollo sostenible.
- Clasificar y jerarquizar los problemas detectados durante el diagnóstico según su impacto en la eficiencia y rentabilidad de la empresa

7. Metodología del estudio

Tipo de investigación

El tipo de investigación se determina por el nivel de conocimiento sobre el tema a estudiar y el propósito para el cual se lleva a cabo la investigación. En este trabajo de graduación, se considerarán dos tipos de investigación:

- **Investigación exploratoria**

La investigación exploratoria se realiza para obtener un primer acercamiento al problema que se pretende estudiar y comprender. Este tipo de investigación sirve para familiarizarse con la situación en estudio y todos sus elementos, proporcionando un panorama general que permite formular hipótesis sobre el problema. A partir de esta investigación, se pueden llevar a cabo estudios más amplios y profundos.

- **Investigación descriptiva**

La investigación descriptiva se basa en los hallazgos de la investigación exploratoria. Determina la información necesaria para analizar la situación en estudio, recopila datos mediante diversas técnicas de recolección y los procesa utilizando técnicas de análisis. Esto permite describir de manera precisa la situación estudiada y verificar las hipótesis formuladas.

Fuentes de información

Existen dos tipos de fuentes de información: las fuentes primarias y las secundarias, ambas esenciales para realizar cualquier tipo de investigación o estudio. Dependiendo de la actividad y los requerimientos de información, será necesario utilizar uno de estos tipos de fuentes o ambos simultáneamente. A continuación, se explica cada una de ellas.

- **Fuentes de información primarias**

Las fuentes de información primarias tienen la finalidad de generar datos obtenidos específicamente para el objetivo de la investigación. La información primaria es aquella que se obtiene directamente de personas e instituciones relacionadas con la situación en estudio. La fuente principal de información primaria es: **Transportes GABRYCAR, S.A de C.V.**

- **Fuentes de información secundarias**

Las fuentes de información secundarias se refieren a datos ya existentes y generados con una finalidad distinta al problema de información que se pretende resolver en un momento determinado. Es decir, se trata de datos que han sido publicados con anterioridad a la

investigación que se está realizando. Estas publicaciones contienen datos concretos y fiables que pueden ser muy útiles para la recolección de información del proyecto. Las fuentes de información secundaria a utilizar son las siguientes:

Tabla 1: Fuentes de información secundarias

Fuentes	Información
Internet	Información relacionada a los temas abordados dentro del estudio
Libros, publicaciones, revistas, etc.	Conceptos relacionados a los temas abordados dentro del estudio
DIGYESTYC, BCR, CONSAA, etc.	Estadísticas, leyes, etc.

Fuente: Elaboración propia

Técnicas de recolección de información

- **Entrevista**

La entrevista es una técnica que consiste en una conversación con preguntas previamente establecidas, permitiendo la libertad de formular preguntas adicionales en el momento, si es necesario, para recolectar información primaria.

- **Observación**

La observación es una técnica individual que consiste en percibir, a través del sentido de la vista, el comportamiento y la naturaleza de una situación, así como los elementos que la componen, desde un punto de vista externo, sin influir en ella de ninguna manera.

- **Listas de Verificación (Checklists)**

La técnica de listas de verificación consiste en utilizar formatos predefinidos para corroborar y obtener información. Estos formatos incluyen una serie de ítems o criterios que se deben observar o verificar en la situación estudiada. Permiten sistematizar la recolección de datos, asegurando que se cubran todos los aspectos relevantes de manera consistente y detallada.

- **Recolección de Información Documental**

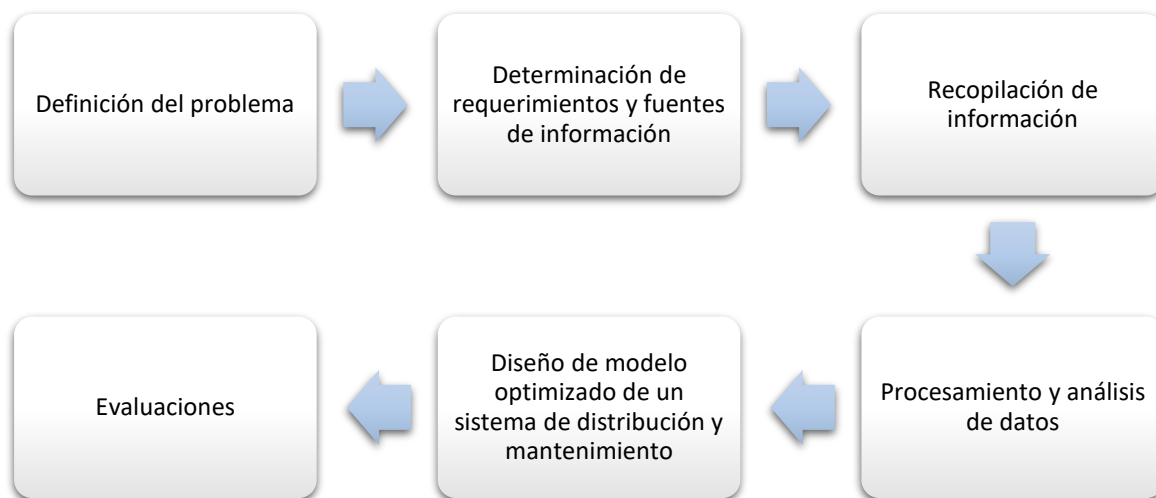
La técnica de recolección de información documental consiste en buscar y recopilar datos provenientes de diversas fuentes como internet, libros, artículos científicos, y otros

documentos escritos. Esta técnica implica revisar y analizar la información existente que es relevante para el tema de estudio, permitiendo obtener una base sólida de conocimientos previos y antecedentes necesarios para la investigación.

Metodología General

Para realizar este trabajo de grado, será necesario seguir una serie de pasos que asegurarán el éxito de la investigación y contribuirán a mejorar la gestión de procesos en las empresas de transporte de carga a granel de cereales. A continuación, se presentan los pasos generales:

Ilustración 1: Metodología General del estudio



Fuente: Elaboración propia

- **Definición del problema**

Definir el problema es una parte fundamental del proceso, ya que esta definición guiará el rumbo de la investigación. De ella dependerá la información a recopilar, influyendo significativamente en el resultado del proyecto. La definición del problema se obtendrá mediante una investigación con las fuentes primarias del trabajo de grado, quienes detallarán sus necesidades y a qué se dará respuesta en cada etapa del proyecto.

- **Determinación de requerimientos y fuentes de información**

En esta etapa, se discutirá y definirá la información necesaria para llevar a cabo la investigación. Se identificará la información adicional que deberá obtenerse de las fuentes primarias y se establecerá la dirección a seguir con respecto a las fuentes secundarias.

- **Recopilación de información**

Existen dos tipos de fuentes de información: las fuentes primarias y las fuentes secundarias. Las fuentes primarias incluyen investigación de campo mediante entrevistas y otros métodos, generando información relevante para la etapa en cuestión. Las fuentes secundarias abarcan toda la información existente sobre el tema, como estadísticas proporcionadas por el gobierno, instituciones privadas u organizaciones internacionales.

- **Procesamiento y análisis de datos**

Una vez recopilada toda la información necesaria, proveniente de cualquiera de las dos fuentes, se realiza el procesamiento y análisis de los datos. El objetivo es convertir los datos recopilados en información útil y confiable que sirva de base y apoyo para la toma de decisiones.

- **Diseño de modelo optimizado de un sistema de distribución y mantenimiento**

A partir del análisis de datos, se diseñará un modelo optimizado de un sistema de distribución y mantenimiento, teniendo en cuenta los requerimientos de la contraparte, las necesidades previamente analizadas, y la situación actual del sector y de las organizaciones estudiadas en relación con los factores externos que las afectan.

- **Evaluaciones**

Se determinará la viabilidad de implementar el modelo de gestión de proyectos propuestos, lo que permitirá un mejor análisis en la toma de decisiones.

Para el desarrollo del estudio, este se desglosa en tres etapas las cuales son diagnóstico, diseño y evaluación. A continuación, se muestra la metodología a seguir en cada una de las etapas a realizar:

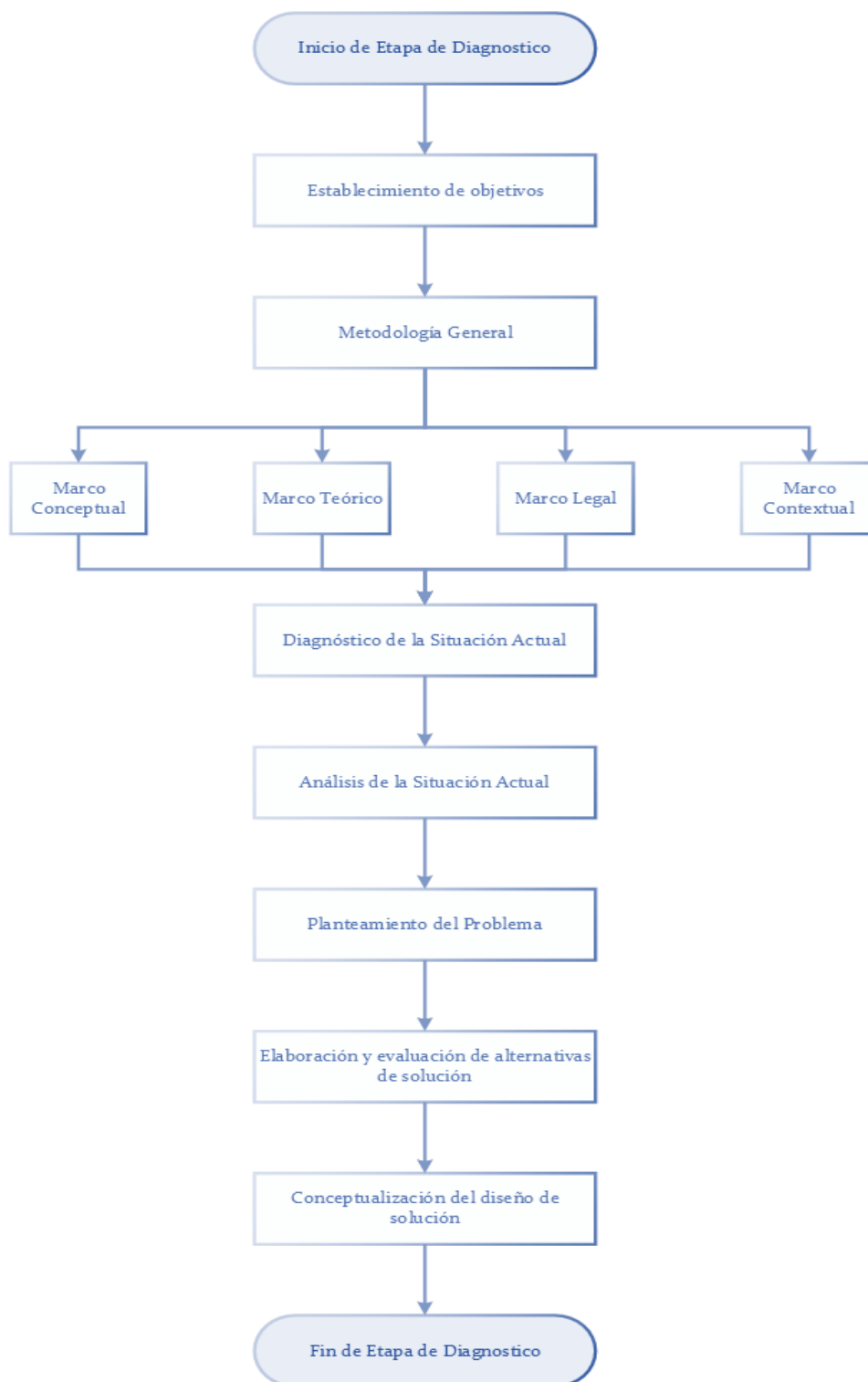
Ilustración 2: Etapas del estudio



Fuente: Elaboración propia

7.1. Metodología de Etapa de Diagnóstico

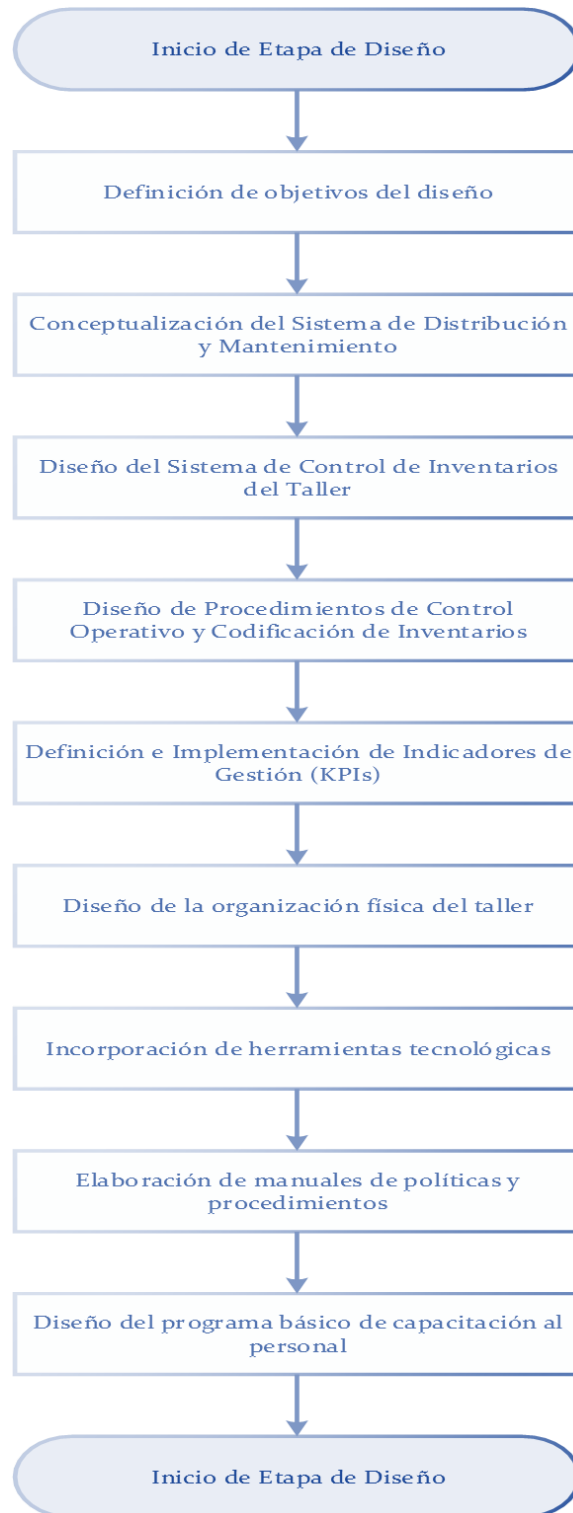
Ilustración 3: Metodología Etapa de Diagnostico



Fuente: Elaboración propia

7.2. Metodología de Etapa de Diseño

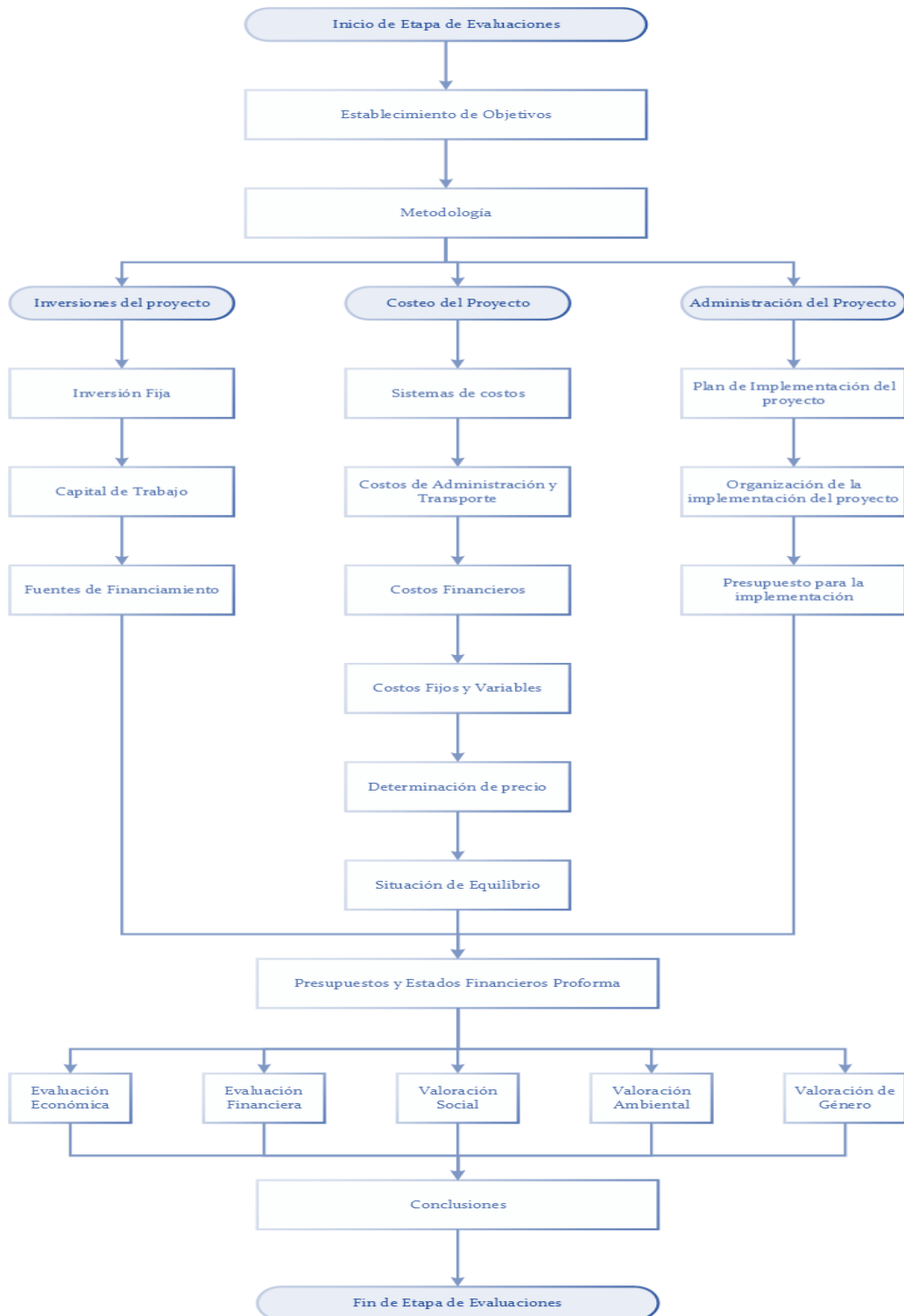
Ilustración 4: Metodología de Etapa de Diseño



Fuente: Elaboración propia

7.3. Metodología de Etapa de evaluación

Ilustración 5: Metodología Etapa de Evaluación



Fuente: Elaboración propia

8. Marcos de la investigación

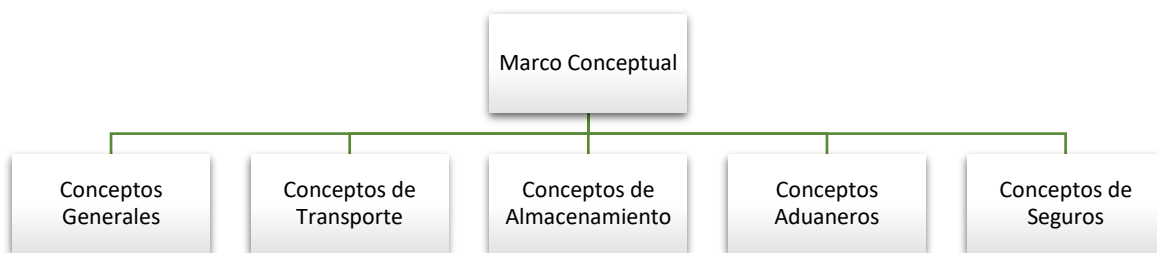
8.1. Marco Conceptual

En el actual entorno competitivo, las empresas del sector transporte necesitan optimizar sus operaciones y mejorar su eficiencia para mantener su competitividad. Uno de los aspectos clave para la eficiencia en el sector del transporte es la distribución y el mantenimiento de la flota de vehículos.

El objetivo de este apartado es desarrollar un marco teórico que sirva de base para el diseño de un sistema de distribución y mantenimiento para Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V.

Este marco teórico abordara los siguientes conceptos:

Ilustración 6: Desglose de marco conceptual



Fuente: Elaboración propia

8.1.1. Conceptos Generales

Los conceptos son fundamentales para comprender el diseño e implementación de un sistema de gestión logístico:

8.1.1.1. Sistema

Un sistema es un conjunto de elementos interrelacionados que trabajan juntos para alcanzar un objetivo común al aceptar entradas y producir salidas en un proceso organizado de transformación.¹

8.1.1.2. Gestión

¹ Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2012). *Sistemas de Información Gerencial*. México: Pearson Educación.

La gestión se refiere al proceso de planificación, organización, dirección y control de los recursos (humanos, financieros, físicos y otros) de una organización para lograr sus objetivos de manera eficiente y eficaz.²

8.1.1.3. Logística

La logística es una actividad interdisciplinaria que vincula las diferentes áreas de la compañía, desde la programación de compras hasta el servicio postventa; pasando por el aprovisionamiento de materias primas; la planificación y gestión de la producción; el almacenamiento, manipuleo y gestión de stock, empaques, embalajes, transporte, distribución física y los flujos de información. Con la logística se determina y coordina en forma óptima el producto correcto, el cliente correcto, el lugar y el tiempo correctos. Por lo tanto, la logística no es una actividad funcional sino un modelo, un marco referencial; no es una función operacional, sino un mecanismo de planificación; es una manera de pensar que permitirá incluso reducir la incertidumbre en un futuro desconocido.³

8.1.1.4. Objetivos de la logística

Minimización de costos: La logística busca reducir los costos asociados con el movimiento y almacenamiento de productos, optimizando la utilización de recursos como transporte, inventario y mano de obra.

Mejora del servicio al cliente: Otro objetivo fundamental es mejorar la satisfacción del cliente asegurando que los productos estén disponibles en el lugar correcto y en el momento adecuado.

Maximización de la eficiencia operativa: La logística busca optimizar los procesos operativos, minimizando los tiempos de ciclo, los tiempos de espera y los desperdicios en la cadena de suministro.

Optimización de la utilización de recursos: Busca maximizar la utilización de los recursos disponibles, como el espacio de almacenamiento, la capacidad de transporte y la capacidad de mano de obra, para minimizar el desperdicio y aumentar la productividad.⁴

² Gómez-Mejía, L. R., Balkin, D. B., & Cardy, R. L. (2008). *Introducción a la administración de empresas*. Madrid: PEARSON EDUCACIÓN, S.A

³ Ballou, R. H. (2004). *Logística. Administración de la cadena de suministro*. Pearson Educación

⁴ Ballou, R. H. (2004). *Logística. Administración de la cadena de suministro*. Pearson Educación

8.1.1.5. Sistema de gestión

Es un enfoque sistemático y estructurado para gestionar las actividades y procesos de una organización. Este enfoque incluye políticas, procedimientos y prácticas establecidas para asegurar que la organización pueda alcanzar sus objetivos de manera eficaz y eficiente.⁵

8.1.1.6. Sistema de gestión logística⁶

Un sistema de gestión logística es una plataforma integral que facilita la planificación, la implementación, y el control eficiente del flujo y almacenamiento de bienes, servicios e información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo. Este sistema abarca diversas actividades fundamentales que incluyen la gestión de inventarios, la coordinación del transporte, la gestión de almacenes, el procesamiento de pedidos, y la sincronización de la oferta y la demanda. En el caso de una empresa de transporte especializada exclusivamente en el flete de granos, este sistema se enfoca principalmente en la coordinación y optimización del transporte de dichos granos desde el puerto hasta los almacenes de las empresas clientes, y luego desde estos almacenes hasta las plantas de procesamiento, según las solicitudes específicas de estas empresas.

El objetivo principal de un sistema de gestión logística en este contexto es garantizar que los granos se transporten de manera segura, oportuna y eficiente, cumpliendo con los requisitos de las empresas clientes. Para lograr esto, el sistema utiliza tecnologías avanzadas y herramientas de software para monitorizar en tiempo real todos los aspectos del proceso de transporte, desde la asignación de camiones hasta la planificación de rutas. Estas herramientas permiten la optimización de rutas de transporte, la programación de entregas para minimizar tiempos de espera, y la asignación eficiente de recursos, lo cual contribuye a reducir costos y mejorar la puntualidad en las entregas.

Dado que la empresa de transporte no maneja el almacenamiento ni el inventario de los granos, su enfoque logístico se centra exclusivamente en el movimiento de carga. Esto incluye asegurar la disponibilidad y el buen estado de la flota de camiones mediante un programa de mantenimiento preventivo en su taller. Un sistema de gestión logística eficiente ayuda a mantener la operatividad continua de la flota, minimizando el riesgo de interrupciones debidas a fallos mecánicos y garantizando la confiabilidad en el servicio prestado.

⁵ González, L. H., & y otros. (2006). *Gestión de la Calidad Total y Mejora Continua*. Mexico D.F.: Pearson Educación.

⁶ Ballou, R. H. (2004). *Logística. Administración de la cadena de suministro*. Pearson Educación

Además, la gestión del flujo de información es fundamental en este sistema. Implica la recopilación y análisis de datos sobre los pedidos de transporte, los tiempos de entrega, y el estado de la flota, lo que permite una planificación operativa efectiva y la capacidad de respuesta rápida a las necesidades de los clientes. Al gestionar estos datos de manera eficiente, la empresa puede tomar decisiones informadas, mejorar la calidad del servicio y adaptarse a cambios en los requerimientos de las empresas clientes.

En resumen, un sistema de gestión logística en una empresa de transporte dedicada al flete de granos básicos se enfoca en la coordinación óptima del transporte, garantizando que los granos se muevan de manera eficiente y segura entre los diferentes puntos de la cadena de suministro, alineándose con los objetivos de eficiencia operativa y satisfacción del cliente.

8.1.1.7. Sistema de distribución ⁷

Un sistema de distribución se refiere a un conjunto integral de actividades y procesos diseñados para trasladar productos desde su punto de origen hasta el destino final, de manera eficiente y efectiva. En el caso de una empresa de transporte especializada exclusivamente en el flete de granos, el sistema de distribución se enfoca en la coordinación y ejecución del transporte de los granos desde el puerto de llegada hasta los almacenes de las empresas clientes, y posteriormente desde estos almacenes hasta las plantas de procesamiento, según los pedidos realizados por las empresas.

Dado que la empresa de transporte no está involucrada en la producción ni en el almacenamiento de los granos, su sistema de distribución se centra en asegurar que el transporte se realice de manera segura, puntual y eficiente. Esto implica la planificación de rutas óptimas, la programación precisa de entregas, y la gestión efectiva de la flota de camiones para cumplir con los requerimientos específicos de cada cliente.

El sistema de distribución también incluye la gestión del flujo de información, que es crucial para coordinar el transporte y asegurar que los granos lleguen al destino correcto en el momento adecuado.

En resumen, el sistema de distribución en una empresa de transporte de granos está diseñado para manejar el movimiento físico de los granos a lo largo de la cadena de suministro,

⁷ Ballou, R. H. (2004). Logística. Administración de la cadena de suministro. Pearson Educación

garantizando la eficiencia y seguridad en la entrega, y cumpliendo con los requisitos específicos de transporte solicitados por las empresas clientes.

8.1.1.8. Cadena de suministro ⁸

La cadena de suministro se refiere a la red de procesos y actividades involucrados en el movimiento de bienes desde el punto de origen hasta el punto de consumo. En una empresa de transporte dedicada exclusivamente al flete de granos, la cadena de suministro se centra en la gestión eficiente del transporte de estos granos desde el puerto hasta los almacenes de las empresas clientes y posteriormente desde estos almacenes hasta las plantas de procesamiento.

En este contexto, la cadena de suministro de la empresa de transporte incluye:

- **Transporte:** La actividad principal es asegurar que los granos se transporten de manera segura y eficiente. Esto implica la planificación y optimización de rutas, la programación de envíos, y la coordinación de la flota de camiones para cumplir con los requisitos específicos de entrega de cada cliente.
- **Mantenimiento de la flota:** La empresa gestiona un taller de mantenimiento y reparación para asegurar que los camiones estén en condiciones óptimas. La disponibilidad y el buen estado de la flota son cruciales para evitar interrupciones en el servicio, minimizar tiempos de inactividad, y garantizar entregas puntuales.
- **Gestión de la información:** La coordinación efectiva entre los distintos puntos de la cadena de suministro requiere una gestión eficiente del flujo de información. Esto incluye la recopilación y análisis de datos sobre los pedidos de transporte, los tiempos de entrega, y el estado de los vehículos, facilitando una toma de decisiones informada y una respuesta ágil a cambios o imprevistos.

En el extremo de entrada de la cadena, la empresa de transporte no maneja el almacenamiento de los granos, pero asegura que la logística de transporte esté bien coordinada para mantener la calidad y minimizar los tiempos de tránsito. En el extremo de salida, el objetivo es entregar los granos en el estado adecuado y en el momento preciso, garantizando un servicio fiable y de alta calidad para los clientes.

En resumen, la cadena de suministro en una empresa de transporte se enfoca en la gestión del

⁸ Chase, R. B., & Jacobs, F. R. (2014, 2009). *Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros*. México, D.F.: The McGraw-Hill Companies, Inc.

transporte y la logística asociada, garantizando la eficiencia en el movimiento de los productos y la calidad del servicio, mientras asegura una coordinación efectiva entre los participantes en la cadena de suministro.

8.1.1.9. Gestión de la cadena de suministros⁹

La gestión de la cadena de suministro es el proceso de administración y coordinación de todas las actividades relacionadas con el transporte de bienes desde el punto de origen hasta el destino final, asegurando la eficiencia y efectividad del flujo de productos a lo largo de toda la cadena. En el contexto de una empresa de transporte especializada en el flete de granos, esta gestión se enfoca en garantizar que los granos sean transportados de manera segura, puntual y eficiente desde el puerto hasta los almacenes de las empresas clientes y, posteriormente, desde estos almacenes hasta las plantas de procesamiento.

Para esta empresa, la gestión de la cadena de suministro incluye los siguientes aspectos clave:

- **Coordinación con proveedores y clientes:** Aunque la empresa no maneja el almacenamiento ni la producción, es fundamental establecer relaciones sólidas con los proveedores de granos y las empresas clientes para coordinar el transporte según los requerimientos específicos. La empresa debe comunicarse de manera efectiva para asegurar la sincronización de los tiempos de entrega y adaptarse a cualquier variación en la demanda.
- **Planificación del transporte:** La gestión del transporte es central en la cadena de suministro de la empresa. Esto incluye la planificación de rutas de distribución óptimas, la programación de entregas y la optimización de la carga de los camiones. La empresa debe asegurarse de que los granos sean transportados de manera eficiente, minimizando costos y tiempos de tránsito.
- **Mantenimiento de la flota:** La empresa gestiona un taller de mantenimiento para asegurar que la flota de camiones esté en condiciones óptimas. Esto es crucial para evitar interrupciones en el servicio debido a fallos mecánicos.
- **Gestión del flujo de información:** La empresa debe gestionar de manera efectiva el flujo de información relacionado con los pedidos de transporte, el estado de las entregas y el desempeño de la flota.

⁹ Ellis, S., & Santagate, J. (agosto de 2018). *¿Qué es la gestión de la cadena de suministro?* Obtenido de <https://www.ibm.com/es-es/topics/supply-chain-management#citation2>

- **Entrega final:** La gestión culmina con la entrega de los granos a su destino final, ya sea en almacenes de distribución o plantas de procesamiento. Es esencial que los productos lleguen en el estado adecuado y dentro de los plazos acordados para asegurar la satisfacción del cliente.

En resumen, la gestión de la cadena de suministro en una empresa de transporte se enfoca en la coordinación eficiente del transporte, el mantenimiento de la flota, y la gestión efectiva de la información. Un manejo eficiente de estos aspectos permite satisfacer las necesidades de los clientes, optimizar los recursos, reducir costos operativos y mejorar la competitividad de la empresa en el mercado.

8.1.1.10. Centro de distribución

Un centro de distribución se entiende como un espacio logístico en el que se almacena mercancía y se embarcan órdenes de salida para que sean distribuidos en el comercio mayorista o minorista. Normalmente está conformado por uno o más almacenes en los que ocasionalmente se implementan ciertos sistemas según las necesidades.¹⁰

8.1.1.11. Cadena de valor¹¹

La cadena de valor se refiere al conjunto de actividades que una empresa realiza para agregar valor a sus productos o servicios a lo largo de su ciclo de vida, desde la adquisición de materias primas hasta la entrega final al cliente. En una empresa de transporte, la cadena de valor se enfoca en las actividades que optimizan el proceso de mover bienes desde el punto de origen hasta el destino final, asegurando eficiencia y satisfacción del cliente.

Las principales actividades en la cadena de valor de una empresa de transporte incluyen:

- **Recepción y coordinación de pedidos:** La gestión de la solicitud de transporte, incluyendo la recepción de pedidos y la coordinación con los clientes para determinar los requisitos específicos de transporte.
- **Planificación y optimización de rutas:** La organización y planificación de rutas de transporte para maximizar la eficiencia, reducir costos y cumplir con los tiempos de entrega.

¹⁰ Ballou, R. H. (2004). Logística. Administración de la cadena de suministro. Pearson Educación

¹¹ Chase, R. B., & Jacobs, F. R. (2014, 2009). *Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros*. México, D.F.: The McGraw-Hill Companies, Inc.

- **Mantenimiento y gestión de la flota:** La gestión de la flota de vehículos, incluyendo el mantenimiento y reparación, para asegurar que los camiones operen de manera continua y confiable.
- **Ejecución del transporte:** La operación efectiva del transporte, que incluye la carga, el movimiento y la descarga de mercancías, garantizando que los bienes lleguen a su destino en el estado adecuado y a tiempo.
- **Gestión de la información:** La recopilación, procesamiento y análisis de datos relacionados con el transporte, como el seguimiento de envíos y la comunicación con los clientes, para mejorar la toma de decisiones y la eficiencia operativa.
- **Entrega y servicio al cliente:** La finalización del proceso de transporte con la entrega de los bienes al destino final y el mantenimiento de un alto nivel de servicio al cliente para resolver problemas y asegurar la satisfacción.

En resumen, la cadena de valor en una empresa de transporte se enfoca en las actividades que optimizan el proceso de transporte de bienes, asegurando que cada etapa del proceso contribuya a agregar valor al servicio final y satisfacer las necesidades de los clientes.

8.1.1.12. Eficiencia

Se refiere a la capacidad de llevar a cabo actividades logísticas de manera óptima, minimizando los costos y los recursos utilizados para lograr los objetivos establecidos. Implica maximizar el rendimiento de los procesos logísticos, como la gestión de inventarios, el transporte, el almacenamiento y la distribución, con el fin de satisfacer las demandas del cliente de manera rentable y competitiva.¹²

8.1.1.13. Eficacia

Se refiere a la capacidad de lograr los objetivos y metas establecidos en términos de servicio al cliente, calidad y rendimiento de los procesos logísticos. Se centra en cumplir con las expectativas y necesidades de los clientes de manera efectiva, garantizando la entrega oportuna y precisa de productos y servicios, así como la optimización de los recursos y la minimización de los costos asociados.¹³

8.1.1.14. Rentabilidad

Relación entre los ingresos y los costos generados por el uso de los activos de la compañía (tanto

¹² Ballou, R. H. (2004). Logística. Administración de la cadena de suministro. Pearson Educación

¹³ Ballou, R. H. (2004). Logística. Administración de la cadena de suministro. Pearson Educación

corrientes como hijos) en actividades productivas.¹⁴

8.1.1.15. Satisfacción del cliente

Se refiere al grado en que las experiencias y expectativas del cliente están alineadas con el desempeño percibido del producto o servicio.¹⁵

8.1.1.16. Picking y Packing

La palabra picking se traduce del inglés como “recogida, selección o recolección”. Se trata del proceso de preparación de un pedido, donde se seleccionan y recogen los productos de los diferentes lugares de un almacén y después se organizan antes de su empaquetado para posteriormente realizar el envío al destinatario final.

En cambio, el término packing se refiere a todo el proceso de embalaje, empaquetado y envasado de un producto.¹⁶

8.1.1.17. Cross-docking

Es un proceso de distribución en el que los productos recibidos en un centro de distribución o almacén se descargan de los camiones de entrada y se cargan directamente en camiones de salida o en otra área de envío sin almacenamiento intermedio en el almacén.¹⁷

8.1.1.18. Modelo Probabilístico

Un modelo probabilístico es una descripción matemática o conceptual de un fenómeno natural o artificial en términos de eventos aleatorios. Estos eventos se asocian con resultados inciertos y se modelan utilizando la teoría de la probabilidad. Un modelo probabilístico especifica las posibles configuraciones de resultados y sus respectivas probabilidades de ocurrencia.¹⁸

8.1.1.19. Modelo determinístico

Un modelo determinístico es una descripción matemática o conceptual de un fenómeno en términos de relaciones causales o funcionales bien definidas entre variables. En un modelo determinístico, no hay incertidumbre en los resultados; es decir, las entradas al modelo

¹⁴ Gitman, L. J., & Zutter, C. J. (2012). *Principios de Administración Financiera*. México: Pearson Educación

¹⁵ Kotler, P., & Lane Keller, K. (2016). *Marketing Management*. México: Pearson Educación.

¹⁶ Council of Supply Chain Management Professionals - CSCMP. (1 de 3 de 2024). *Educating and Connecting the World's Supply Chain Professionals*. Obtenido de <http://cscmp.org>

¹⁷ Council of Supply Chain Management Professionals - CSCMP. (1 de 3 de 2024). *Educating and Connecting the World's Supply Chain Professionals*. Obtenido de <http://cscmp.org>

¹⁸ Devore, J. L. (2008). *Probabilidad y Estadística para*. México, D.F.: Cengage Learning Editores.

determinan completamente los resultados.¹⁹

8.1.1.20. Indicadores logísticos

Los indicadores logísticos son medidas cuantitativas utilizadas para evaluar el desempeño de las actividades logísticas dentro de una empresa. Estos indicadores proporcionan una forma de medir la eficiencia y la efectividad de los procesos logísticos, lo que permite a las organizaciones identificar áreas de mejora y tomar decisiones informadas para optimizar su cadena de suministro.²⁰

Algunos ejemplos de indicadores logísticos que Ballou menciona incluyen:

- **Precisión de entrega.** Porcentaje de pedidos entregados sin errores (entregas a tiempo, en el lugar correcto, cantidad correcta)
- **Tiempo de entrega.** Tiempo promedio que tarda un pedido en llegar al cliente desde el momento de la carga (considerando el tiempo de tránsito, carga y descarga).
- **Tasa de errores:** Porcentaje de errores en la recepción, carga, descarga y entrega de pedidos (daños a la mercancía, errores en la documentación).
- **Productividad por viaje:** Distancia recorrida por vehículo por hora o por día, o cantidad de mercancía transportada por viaje.
- **Costo de transporte:** Costo total de transportar productos desde el proveedor al cliente (incluyendo combustible, peajes, mantenimiento y seguros).
- **Costo de mano de obra:** Costo total de la mano de obra utilizada en las operaciones logísticas (carga, descarga, gestión de inventario).
- **Tasa de cumplimiento de pedidos:** Porcentaje de pedidos que se entregan completos y a tiempo (considerando entregas urgentes o con requisitos específicos).
- **Tasa de satisfacción del cliente:** Porcentaje de clientes satisfechos con el servicio logístico recibido (encuestas, seguimiento de quejas).

8.1.1.21. Mercado Abastecedor²¹

Un mercado abastecedor está formado por los proveedores que ofrecen una variedad de productos y servicios a las empresas que intentan satisfacer sus necesidades. Las empresas

¹⁹ Devore, J. L. (2008). *Probabilidad y Estadística para*. México, D.F.: Cengage Learning Editores.

²⁰ Ballou, R. H. (2004). *Logística. Administración de la cadena de suministro*. Pearson Educación

²¹ Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). *Dirección de marketing* (15.ª ed.). Pearson Educación.

pueden obtener los materiales, materias primas y productos que necesitan para poder producir bienes o prestar servicios.

Los proveedores suelen ofrecer precios más competitivos que los minoristas debido a que venden productos en grandes cantidades. Esto permite que las empresas obtengan mejores precios y reduzcan sus costos operativos.

También ofrece una amplia gama de productos y servicios, desde materias primas hasta productos terminados. Los proveedores se especializan en diferentes áreas y ofrecen una amplia gama de productos y servicios para satisfacer las necesidades de las empresas.

8.1.1.22. Objetivos del mercado abastecedor ²²

Los objetivos del mercado abastecedor pueden variar dependiendo del contexto específico y del tipo de mercado abastecedor del que estemos hablando. En general, un mercado abastecedor es un lugar donde los productores, mayoristas y distribuidores se encuentran para realizar negociaciones de bienes o servicios al por mayor. Algunos posibles objetivos de un mercado abastecedor podrían ser:

- **Proveer una plataforma centralizada:** Proporcionar un lugar centralizado donde los vendedores y compradores puedan encontrarse y realizar transacciones de manera eficiente. Esto puede incluir la creación de un espacio físico o virtual donde los participantes puedan llevar a cabo negociaciones, intercambiar información, establecer acuerdos comerciales y completar transacciones de compra y venta.
- **Facilitar la eficiencia en las transacciones:** Busca agilizar y optimizar el proceso de compra y venta al por mayor. Esto puede incluir la implementación de herramientas y tecnologías que simplifiquen el proceso de búsqueda de productos, negociación de precios, gestión de inventarios, logística y gestión de pagos.
- **Fomentar la competencia y la transparencia:** Esto puede lograrse a través de la creación de reglas y regulaciones claras que promuevan la igualdad de condiciones para todos los interesados, la prohibición de prácticas comerciales desleales y la promoción de la transparencia en la información relacionada con los productos, precios y condiciones de venta.
- **Generar oportunidades de negocio:** Puede incluir la promoción del comercio local, identificación de nichos de mercado, creación de programas de apoyo a emprendedores

²² Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). Dirección de marketing (15.ª ed.). Pearson Educación.

y promoción de la diversidad de productos y servicios disponibles en el mercado abastecedor.

- **Establecer relaciones comerciales a largo plazo:** Entre los participantes del mercado abastecedor. Esto puede incluir la creación de espacios y oportunidades para la interacción y construcción de confianza entre los vendedores y los compradores, el fomento de la colaboración y el establecimiento de acuerdos comerciales a largo plazo que beneficien a ambas partes.

8.1.1.23. Tipos de abastecedores²³

- **Según el bien que ofrecen a la empresa**

Los abastecedores ofrecen bienes o servicios a una empresa, dependiendo de su área de actividad y necesidades. Algunos ejemplos que pueden ofrecer son:

- **Materias primas:** son los insumos básicos que una empresa necesita para producir sus productos. Por ejemplo, en una fábrica de muebles, los abastecedores pueden ofrecer madera, tela, metal, etc.
- **Productos terminados:** algunos abastecedores pueden ofrecer productos terminados que la empresa puede revender o utilizar en su propia actividad. Por ejemplo, una tienda de electrónica puede comprar productos electrónicos terminados para vender en su tienda.
- **Equipos y maquinarias:** para llevar a cabo su actividad, una empresa puede necesitar comprar equipos y maquinarias específicas. Por ejemplo, en una construcción puede necesitar comprar maquinaria pesada para sus proyectos.
- **Servicios:** algunos abastecedores pueden ofrecer servicios específicos que la empresa necesita. Por ejemplo, una empresa de consultoría puede contratar a un abastecedor que ofrezca servicios de investigación de mercado o análisis de datos.

- **Según su riesgo**

Los abastecedores pueden clasificarse según el riesgo que representan para una empresa en su relación comercial. Algunas categorías comunes incluyen:

- **Abastecedores críticos:** son aquellos cuyos productos o servicios son esenciales para la operación de la empresa. Si un abastecedor crítico falla en entregar, podría generar una interrupción importante en la cadena de suministro de la empresa y afectar su capacidad de operación.

²³ Ballou, R. H. (2004). Logística: administración de la cadena de suministro (5.ª ed.). Pearson Educación.

- **Abastecedores estratégicos:** son aquellos que son importantes para el éxito a largo plazo de la empresa. Pueden ser proveedores exclusivos de una tecnología o bien que la empresa necesita para producir sus productos o servicios.
- **Abastecedores importantes:** son aquellos que suministran una gran cantidad de bienes o servicios a la empresa, pero no son críticos ni estratégicos. Si bien su ausencia no paralizaría la operación de la empresa, aún tendría un impacto significativo.
- **Abastecedores menores:** son aquellos que suministran bienes o servicios no esenciales para la empresa. Si bien pueden tener algún impacto si fallan, este impacto es limitado.
 - **Según los tratados del comercio internacional**

Los abastecedores también pueden clasificarse según los tratados y acuerdos del mercado internacional que rigen su comercio. Algunas categorías comunes incluyen:

- **Abastecedores nacionales:** son aquellos que operan dentro del país donde se encuentra la empresa. No están sujetos a tarifas o restricciones comerciales internacionales.
- **Abastecedores de países miembros de tratados de libre comercio:** son aquellos que operan en países que han establecido acuerdos de libre comercio entre ellos. Estos abastecedores pueden beneficiarse de aranceles reducidos o eliminados en las transacciones comerciales entre los países miembros del tratado.
- **Abastecedores de países con acuerdos de preferencia arancelaria:** son aquellos que operan en países con los cuales se han establecido acuerdos de preferencia arancelaria. Estos acuerdos permiten reducciones arancelarias en determinados productos o servicios que cumplen con los requisitos del TLC.
- **Abastecedores de países con restricciones comerciales:** son aquellos que operan en países con los que se han establecido barreras comerciales, como aranceles elevados o cuotas de importación limitadas. Estos abastecedores pueden tener dificultades para competir en el mercado internacional debido a las restricciones comerciales.

8.1.1.24. Factores para seleccionar un buen proveedor ²⁴

Buscar un buen proveedor requiere una evaluación cuidadosa y un equilibrio entre varios factores clave, como calidad, precio, confianza, innovación, servicio al cliente, experiencia, cumplimiento regulatorio, responsabilidad social y fechas de entrega.

²⁴ Monczka, R. M., Handfield, R. B., Giunipero, L. C., & Patterson, J. L. (2016). Purchasing and supply chain management (6th ed.). Cengage Learning.

Existen varios factores que se deben tener en cuenta al buscar un buen proveedor para una empresa. Algunos de los factores clave son:

- **Calidad del producto o servicio:** La calidad del producto o servicio ofrecido por el proveedor es un factor crítico por considerar. La calidad debe cumplir con las especificaciones y estándares requeridos por la empresa y ser consistente en todas las entregas.
- **Precio:** El costo del producto o servicio es otro factor importante. La empresa debe buscar un proveedor que ofrezca precios competitivos y que pueda ofrecer precios estables a largo plazo.
- **Confianza y fiabilidad:** La empresa debe buscar un proveedor confiable que cumpla con los plazos de entrega y las especificaciones del producto o servicio acordadas. La confianza también incluye la capacidad del proveedor para manejar los riesgos y los desafíos imprevistos.
- **Capacidad de innovación:** Un proveedor que pueda ofrecer soluciones innovadoras y nuevas ideas para mejorar la calidad o reducir costos puede ser un socio valioso a largo plazo.
- **Servicio al cliente:** Un proveedor que ofrezca un excelente servicio al cliente, incluyendo soporte técnico, asesoramiento y atención personalizada, puede ser un factor diferenciador para la empresa.
- **Experiencia y capacidad de producción:** La empresa debe buscar un proveedor con experiencia en la industria y con la capacidad de producir la cantidad requerida de productos o servicios en el plazo requerido.
- **Certificaciones y cumplimiento regulatorio:** El proveedor debe cumplir con los requisitos regulatorios y tener las certificaciones adecuadas para los productos o servicios que proporciona.
- **Responsabilidad social:** La empresa puede considerar la responsabilidad social del proveedor, como sus prácticas laborales, su impacto ambiental y su compromiso con la comunidad.

8.1.1.25. Perfil competidor²⁵

El perfil de competidores es una herramienta de la inteligencia competitiva utilizada para presentar de una forma adecuada y práctica la información relativa a un competidor de nuestra

²⁵ Porter, M. E. (2008). Estrategia competitiva: técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia. CECSA.

empresa. Esta herramienta permite a las empresas analizar y comprender mejor el entorno competitivo en el que operan, identificando las fortalezas y debilidades de sus competidores directos. El perfil de competidores es crucial para desarrollar estrategias de negocio informadas, ya que permite a la empresa anticipar movimientos del mercado, identificar oportunidades de mejora y diferenciarse de manera efectiva en un entorno competitivo.

8.1.1.26. Inspección ²⁶

Una inspección es un proceso sistemático y regular de revisión y evaluación que se realiza para verificar el estado y las condiciones de un determinado sistema, equipo o infraestructura. En el contexto de transporte y almacenamiento, las inspecciones se llevan a cabo para garantizar que las operaciones, instalaciones y equipos cumplan con los estándares de seguridad, mantenimiento y eficiencia establecidos.

8.1.1.27. Auditoría ²⁷

Una auditoría es una evaluación más profunda y formal que se lleva a cabo para verificar el cumplimiento de normativas, procedimientos y estándares internos y externos. A diferencia de las inspecciones, que son revisiones rutinarias, las auditorías suelen implicar un examen más exhaustivo de los registros, políticas, procedimientos operativos, y pueden incluir entrevistas con el personal y la revisión de informes.

8.1.1.28. Políticas de incentivos y reconocimiento ²⁸

Las políticas de incentivos y reconocimiento son estrategias diseñadas por las organizaciones para motivar, recompensar y reconocer el desempeño de sus empleados, fomentando así un ambiente de trabajo positivo y productivo. Estas políticas están orientadas a alinear los objetivos individuales y de equipo con los objetivos de la empresa, mejorando la satisfacción y el compromiso del personal.

8.1.1.29. Sistema de evaluación y retroalimentación de desempeño ²⁹

Un sistema de evaluación y retroalimentación de desempeño es un proceso estructurado que permite a las organizaciones medir y gestionar el desempeño de sus empleados de manera sistemática. Este sistema tiene como objetivo principal mejorar el desempeño individual y

²⁶ Moubray, J. (2004). Mantenimiento centrado en confiabilidad (RCM II). Industrial Press.

²⁷ International Organization for Standardization. (2018). ISO 19011: Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión. ISO.

²⁸ Chiavenato, I. (2017). Gestión del talento humano (4.ª ed.). McGraw-Hill.

²⁹ Dessler, G. (2020). Administración de recursos humanos (16.ª ed.). Pearson Educación.

organizacional a través de la evaluación continua y la retroalimentación constructiva.

8.1.1.30. Turnos de trabajo³⁰

Los turnos de trabajo son períodos establecidos durante los cuales los empleados desempeñan sus labores en una empresa. Estos turnos se organizan para garantizar la continuidad de las operaciones en empresas que requieren cubrir jornadas extendidas o continuas, como fábricas, hospitales, o servicios de transporte y logística.

8.1.1.31. Gestión de turnos de trabajo³¹

La gestión de turnos se refiere a la planificación, asignación y control de los horarios de trabajo de los empleados, con el objetivo de garantizar que la operación de la empresa funcione de manera continua y eficiente. Este proceso incluye la programación de los empleados para cubrir diferentes horarios o turnos, distribuyendo la carga laboral de manera equitativa y respetando las normativas laborales en cuanto a descanso y horas de trabajo.

8.1.1.32. Mejora continua de procesos

La mejora continua de procesos es una filosofía de gestión que tiene como objetivo hacer mejoras incrementales y sostenibles en los procesos operativos, mediante la identificación y eliminación de ineficiencias, errores y desperdicios. Este enfoque es clave para mantener la competitividad en un entorno empresarial cambiante.³²

Al implementar esta filosofía se busca: optimizar rutas, monitorear el desempeño, capacitación del personal entre otros.

8.1.1.33. Satisfacción del cliente³³

La satisfacción del cliente es una medida que refleja el nivel de conformidad que un cliente tiene respecto a un servicio o producto recibido. Se basa en la comparación entre lo que el cliente espera recibir y lo que realmente experimenta. Un cliente está satisfecho cuando las expectativas se igualan o se superan, y está insatisfecho cuando la experiencia no alcanza sus expectativas.

8.1.1.34. Stakeholder

Un stakeholder es cualquier persona o grupo que tiene un interés en el éxito o fracaso de un proyecto, organización o actividad. Estos pueden ser afectados por las acciones de la entidad o

³⁰ Chiavenato, I. (2017). Gestión del talento humano (4.ª ed.). McGraw-Hill.

³¹ Dessler, G. (2020). Administración de recursos humanos (16.ª ed.). Pearson Educación.

³² Harrington, H.J. (1993). Mejora de procesos empresariales. McGraw-Hill.

³³ Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). Dirección de marketing (15.ª ed.). Pearson Educación.

pueden influir en sus resultados. Los stakeholders incluyen, pero no se limitan a, empleados, clientes, proveedores, inversionistas, comunidades locales, y reguladores.³⁴

8.1.1.35. Certificación³⁵

El concepto de certificaciones hace referencia a un proceso formal y estandarizado mediante el cual una persona, organización o sistema recibe un reconocimiento oficial por cumplir con ciertos requisitos, normativas o estándares de calidad, seguridad, competencia o desempeño. Las certificaciones se otorgan generalmente por entidades acreditadas u organismos reguladores, y tienen como objetivo validar la conformidad con prácticas óptimas o asegurar que se poseen las habilidades necesarias para desempeñar una actividad específica de manera competente y segura.

Ejemplos de certificaciones comunes en el sector del transporte y la logística:

- **ISO 9001:** Certificación internacional de sistemas de gestión de la calidad.
- **ISO 39001:** Certificación relacionada con la seguridad vial, aplicable a empresas de transporte.

8.1.2. Conceptos de Transporte

Una vez abordados los conceptos generales de la logística y operaciones es importante conocer algunos conceptos específicos para empresas que se dedican al transporte, como los siguientes:

8.1.2.1. Carga³⁶

En el ámbito del transporte, la carga es un conjunto de bienes o mercancías protegidas por un embalaje apropiado para facilitar su rápida movilización. Esta puede ser de diversos tipos como:

- **Materias primas.** Las materias primas son productos o materiales sin procesar utilizados en la fabricación de otros productos. Se dividen en dos categorías: renovables y no renovables. Las renovables, como la lana y la madera, provienen de la naturaleza viva y se regeneran constantemente en ciclos cortos. Las no renovables, como el petróleo y el oro, se forman en procesos geológicos que duran millones de años y no se regeneran a escala humana.
- **Productos perecederos:** Los productos perecederos, como alimentos, pueden experimentar degradación en sus características físicas con el tiempo y bajo ciertas

³⁴ Freeman, R. E. (2010). *Strategic Management: A Stakeholder Approach*. E

³⁵ International Organization for Standardization. (2015). ISO 9000: Sistemas de gestión de la calidad — Fundamentos y vocabulario. ISO.

³⁶ G., I. L. (2008). *Gestión Logística Integral*. Medellín

condiciones ambientales. Para preservar su calidad durante el transporte del productor al consumidor, se requieren métodos como el control de temperatura. Ejemplos de productos perecederos incluyen frutas, verduras, carnes, pescados, productos lácteos y flores.³⁷

Existe una variedad de productos que requieren de transporte, por lo que es necesario reconocer los tipos de carga para poder elegir o cotizar el medio de transporte adecuado para su transporte.

8.1.2.2. Tipos de carga según su embalaje

Carga a granel. Esta es carga que se transporta en abundancia y sin embalaje. Se estiba directamente en la bodega de los buques, en grandes compartimentos especialmente acondicionados. La carga puede ser: sólida (abonos, granos, comestibles, minerales, entre otros), líquida (petróleo, lubricantes, gasolina, diésel, sebo, entre otros) o gaseosa (gas propano, butano, entre otros).³⁸

Carga general. Es todo tipo de carga que se transporta en cantidades más pequeñas y en unidades independientes. Se pueden contar el número de bultos y en consecuencia se manipulan como unidades.³⁹

Carga contenerizada. Este tipo de carga se transporta en contenedores, que son unidades de embalaje de gran tamaño que pueden ser transportadas por diferentes medios de transporte.⁴⁰

8.1.2.3. Características de la carga⁴¹

- **Peso.** El peso de la carga es un factor importante a considerar para determinar el tipo de transporte adecuado.
- **Volumen:** El volumen de la carga también es un factor importante a considerar para determinar el tipo de transporte adecuado.
- **Valor:** El valor de la carga determina el tipo de seguro que se debe contratar.
- **Sensibilidad:** La sensibilidad de la carga a factores como la temperatura, la humedad o la luz debe tenerse en cuenta para elegir el tipo de transporte adecuado.

³⁷ G., I. L. (2008). *Gestión Logística Integral*. Medellín

³⁸ G., I. L. (2008). *Gestión Logística Integral*. Medellín

³⁹ G., I. L. (2008). *Gestión Logística Integral*. Medellín

⁴⁰ G., I. L. (2008). *Gestión Logística Integral*. Medellín

⁴¹ Ballou, R. H. (2004). *Logística. Administración de la cadena de suministro*. Pearson Educación

8.1.2.4. Manipulación segura de cargas ⁴²

La manipulación segura de cargas implica la adopción de técnicas apropiadas para el levantamiento, transporte y descarga de materiales, utilizando los equipos correctos y aplicando procedimientos que minimicen el riesgo de lesiones a los trabajadores y daños a los productos, respetando los límites de carga, y haciendo uso de equipo de protección personal (EPP) y sistemas de sujeción adecuados.

8.1.2.5. Capacitación en seguridad del personal ⁴³

Para estar capacitado en seguridad en el sector del transporte y la manipulación de cargas, es necesario contar con una formación adecuada en varios aspectos clave que permitan al trabajador conocer y aplicar correctamente las medidas de seguridad y salud laboral. Esta capacitación está orientada a minimizar los riesgos y prevenir accidentes en las actividades de manipulación de cargas y en las operaciones logísticas.

Los conocimientos necesarios son: conocimiento de normativas de seguridad laboral, formación en técnicas de manipulación de cargas, capacitación en el uso de equipos de protección personal (EPP), manejo de equipos y maquinarias de carga, primeros auxilios, entre otros.

8.1.2.6. Transporte multimodal

Se refiere al uso coordinado de dos o más modos de transporte para llevar la carga desde el punto de origen hasta el destino final.⁴⁴

8.1.2.7. Vehículos adecuados para carga a granel ⁴⁵

Para el transporte de cargas a granel de granos, los vehículos deben estar diseñados para manejar eficientemente grandes volúmenes de productos secos y minimizar la pérdida o contaminación de los granos. Aquí están los tipos de vehículos más adecuados y sus características clave:

Camiones volcadores (Volquetas)

⁴² Organización Internacional del Trabajo. (2012). Seguridad y salud en el trabajo: Manipulación manual de cargas. OIT.

⁴³ Organización Internacional del Trabajo. (2013). Formación en seguridad y salud en el trabajo. OIT.

⁴⁴ Ballou, R. H. (2004). Logística. Administración de la cadena de suministro. Pearson Educación

⁴⁵ Sánchez, J. A. (2015). Logística de transporte y distribución de productos agrícolas

Los camiones volcadores tienen una caja de carga que puede inclinarse para vaciar su contenido. Son útiles para descargar rápidamente granos a granel en sitios de recepción.

Los cuales tienen características como cajas de carga inclinables para descarga eficiente, capacidad para manejar grandes volúmenes de carga, suelo de la caja de carga generalmente diseñado para minimizar la acumulación de residuos, entre otros.

Ejemplo: Camiones de volteo con capacidad de carga de 20 a 30 toneladas.

Camiones de carga seca (Dry Bulk Trucks)

Estos camiones están diseñados específicamente para transportar productos a granel secos como granos, con una configuración que evita la entrada de humedad.

Los cuales tienen características como un cuerpo de carga generalmente equipado con sistemas de ventilación para prevenir la acumulación de humedad, pueden tener un sistema de descarga neumática para facilitar la descarga en sitios de recepción, construcción robusta para soportar el peso de los granos y las condiciones de operación.

Ejemplo: Camiones con tanques cilíndricos o cuerpos de carga con estructuras de acero reforzado.

Remolques de granos (Grain Trailers)

Remolques diseñados para acoplarse a tractores y transportar granos a granel. Están diseñados para facilitar la carga y descarga eficiente.

Los cuales tienen características como que son construidos con materiales resistentes a la corrosión, están equipados con sistemas de descarga como compuertas traseras o sistemas neumáticos, diseño aerodinámico para mejorar la eficiencia del combustible entre otros.

Ejemplo: Remolques de acero inoxidable con capacidad de hasta 40 toneladas.

Camiones de carga con cubierta (Covered Bulk Trucks)

Camiones con una cubierta o lona para proteger los granos del clima, evitando la entrada de agua y contaminantes.

Los cuales tienen características como una cubierta retráctil o lona que se puede ajustar para proteger la carga durante el transporte, sistema de apertura y cierre fácil para una carga y descarga eficientes, generalmente incluyen mecanismos de ventilación para mantener la calidad del grano entre otros.

Ejemplo: Camiones con cubiertas de lona con sistemas de apertura rápida.

8.1.2.8. Estado óptimo de un vehículo ⁴⁶

El estado óptimo de un vehículo de carga pesada se refiere a su condición ideal de funcionamiento en la que todos sus componentes están operando dentro de los parámetros establecidos por el fabricante. El estado óptimo de un vehículo de carga pesada implica que el vehículo está en la mejor condición posible para operar de manera segura, eficiente y confiable.

Condiciones clave que definen el estado óptimo de un vehículo:

- **Motor en perfecto funcionamiento**

El motor debe estar libre de fallos y funcionando con eficiencia máxima. Debe tener una buena compresión, sin fugas de aceite ni problemas con el sistema de inyección.

Indicadores: funcionamiento suave y sin ruidos inusuales, consumo de combustible en los parámetros esperados, ausencia de humo excesivo en el escape entre otros.

- **Sistema de frenos eficiente**

Los frenos deben funcionar correctamente, proporcionando una capacidad de frenado segura y confiable. Incluye frenos de servicio, frenos de estacionamiento y frenos antibloqueo (ABS).

Indicadores: respuesta rápida y uniforme al accionar el pedal de freno, sin ruidos o vibraciones anómalos, discos y pastillas en buen estado, sin desgastes excesivos.

- **Sistema de suspensión en buen estado**

La suspensión debe mantener el vehículo estable y cómodo, absorbiendo adecuadamente los impactos y reduciendo el desgaste de otros componentes.

Indicadores: conducción estable sin oscilaciones o rebotes excesivos, sin fugas de líquido en amortiguadores o componentes de la suspensión, componentes de la suspensión sin desgastes o daños visibles.

- **Neumáticos adecuadamente mantenidos**

Los neumáticos deben tener la presión correcta y un desgaste uniforme. Deben estar libres de daños y tener suficiente profundidad de banda de rodadura.

⁴⁶ Moubray, J. (2004). Mantenimiento centrado en confiabilidad (RCM II).

Indicadores: presión de neumáticos dentro de los valores recomendados, profundidad de banda de rodadura adecuada (generalmente más de 2/32 de pulgada o 1.6 mm) y sin grietas, bultos o daños en los neumáticos.

- **Sistema de transmisión operativo**

La transmisión debe cambiar suavemente entre marchas y operar sin problemas, ya sea automática o manual.

Indicadores: cambios de marcha suaves y sin ruidos inusuales, sin deslizamientos o dificultades al cambiar de marcha y nivel adecuado de líquido de transmisión.

- **Sistema de Refrigeración Efectivo**

El sistema de refrigeración debe mantener el motor a la temperatura óptima de funcionamiento, evitando el sobrecalentamiento.

Indicadores: radiador y mangueras sin fugas, nivel adecuado de refrigerante y termostato funcionando correctamente, sin sobrecalentamiento del motor.

- **Sistema Eléctrico en Buen Estado**

Todos los componentes eléctricos, incluidos los sistemas de iluminación, batería y alternador, deben funcionar correctamente.

Indicadores: batería con carga adecuada y sin corrosión en los terminales, alternador cargando correctamente la batería, luces y señales funcionando correctamente.

8.1.2.9. Transporte de carga

El transporte de carga se refiere al movimiento de bienes y mercancías desde un lugar de origen hasta un destino, asegurando que lleguen en buen estado y dentro de un tiempo específico. Por lo general, implica grandes cargamentos de materiales pesados, valiosos o voluminosos que requieren condiciones especiales de traslado. Esta actividad es fundamental en la economía globalizada actual y se lleva a cabo mediante vehículos terrestres, aéreos y marítimos, en modalidades simples o combinadas (multimodales), tanto en direcciones proveedor-cliente como cliente-proveedor.⁴⁷

⁴⁷ Christopher, M. (2011). *Logística y Gestión de la Cadena de Suministro*. Puerta de Edimburgo: Pearson Educación Limitada.

8.1.2.10. Tipos de transportes de carga

El transporte de carga puede darse de cuatro modos diferentes ⁴⁸:

- **Transporte marítimo.** Como su nombre indica, se realiza mediante vehículos marítimos, o sea, surcando el mar: barcos de cargamento y otras naves semejantes.
- **Transporte por carretera.** Se refiere al empleo de vehículos terrestres como camiones y transportadores sobre ruedas, capaces de ir de un punto a otro de un país o de una región siempre que haya carreteras transitables. Estos camiones pueden ser unitarios, de remolque o tractocamiones.
- **Transporte por ferrocarril:** En este caso, se refiere al transporte por los diversos tipos de tren existentes, o sea, un transporte terrestre que no implica carreteras sino vías. Los trenes pueden alcanzar altas velocidades y surcar largas distancias, siempre que haya vías férreas trazadas en su destino.
- **Transporte aéreo.** Como su nombre lo indica, en este caso se emplean vehículos aéreos, o sea, los distintos tipos de avión de carga que existen en funcionamiento. En este caso, la cantidad de material transportable, sin embargo, es notoriamente menor que en el resto de los tipos anteriores.

8.1.2.11. Red de distribución

Conjunto de instalaciones interconectadas, como fábricas, centros de distribución, almacenes, tiendas minoristas, entre otros, junto con los canales de transporte utilizados para el movimiento de bienes.⁴⁹

8.1.2.12. Rutas

Las rutas son los caminos o recorridos específicos que siguen los vehículos o medios de transporte para llegar a su destino. La planificación de rutas es un proceso crucial para optimizar el transporte de personas y mercancías, ya que permite ⁵⁰:

- **Minimizar el tiempo de viaje:** Seleccionando las vías más rápidas y eficientes.
- **Reducir los costos:** Disminuyendo el consumo de combustible y las emisiones de CO₂.
- **Mejorar la seguridad:** Evitando zonas de riesgo o con alto índice de accidentes.
- **Aumentar la satisfacción del cliente:** Ofreciendo un servicio puntual y eficiente.

⁴⁸ Ballou, R. H. (2004). Logística. Administración de la cadena de suministro. Pearson Educación

⁴⁹ Ballou, R. H. (2004). Logística. Administración de la cadena de suministro. Pearson Educación

⁵⁰ Ballou, R. H. (2004). Logística. Administración de la cadena de suministro. Pearson Educación

8.1.2.13. Tipos de rutas:

- **Rutas fijas:** Son rutas predeterminadas que se siguen regularmente, como las rutas de autobuses urbanos o de trenes.
- **Rutas flexibles:** Son rutas que se pueden modificar en función de las necesidades del cliente o de las condiciones del tráfico.
- **Rutas dinámicas:** Son rutas que se calculan en tiempo real en función de la ubicación del vehículo, el tráfico y las condiciones climáticas.⁵¹

8.1.2.14. Factores a considerar al planificar rutas:

- **Tipo de vehículo.** Las dimensiones, el peso y la velocidad del vehículo determinarán las rutas que puede utilizar.
- **Tipo de carga.** Las características de la carga, como su peso, volumen y peligrosidad, también influyen en la elección de la ruta.
- **Condiciones del tráfico.** El tráfico, las obras de construcción y las condiciones climáticas pueden afectar al tiempo de viaje y la seguridad de la ruta.
- **Regulaciones:** Las normas de circulación y las restricciones de acceso a ciertas zonas también deben tenerse en cuenta.⁵²

8.1.2.15. Cobertura ⁵³

Hace referencia al alcance o extensión de la red de transporte. Una empresa de transporte con una amplia cobertura puede llegar a un mayor número de destinos, lo que le permite ofrecer un servicio más completo a sus clientes.

8.1.2.16. Importancia de la cobertura:

Se refiere a la capacidad de un sistema o una red logística para satisfacer la demanda de los clientes de manera eficiente y oportuna. Una amplia cobertura es importante para las empresas de transporte porque les permite:

Acceder a un mayor mercado. Llegar a un mayor número de clientes potenciales.

Aumentar la competitividad. Ofrecer un servicio más completo y atractivo para los clientes.

⁵¹ Ballou, R. H. (2004). Logística. Administración de la cadena de suministro. Pearson Educación

⁵² Ballou, R. H. (2004). Logística. Administración de la cadena de suministro. Pearson Educación

⁵³ Ballou, R. H. (2004). Logística: administración de la cadena de suministro (5.ª ed.). Pearson Educación.

Optimizar la rentabilidad. Alcanzar un mayor volumen de negocio y reducir los costos operativos.⁵⁴

8.1.2.17. Software de gestión logística (LMS) ⁵⁵

Un software de gestión logística es una plataforma que integra diferentes aspectos de la cadena de suministro, como el almacenamiento, la gestión de inventarios, la planificación de rutas, el seguimiento de envíos y la administración de órdenes de compra. El objetivo de este software es mejorar la coordinación entre los diferentes actores de la logística y reducir tiempos, costos y errores en el proceso. Un ejemplo muy conocido de este es el SAP Logistics.

8.1.2.18. Software de gestión de transporte ⁵⁶

Un software de gestión de transporte es una herramienta enfocada en la planificación, ejecución y optimización de las operaciones de transporte dentro de la cadena de suministro. Los TMS son utilizados para planificar rutas de transporte, gestionar flotas de vehículos, monitorear el estado de los envíos, y reducir los tiempos de espera y costos relacionados con el transporte de mercancías.

8.1.2.19. Software de gestión de rutas ⁵⁷

Un software de gestión de rutas es una herramienta tecnológica diseñada para planificar, optimizar y supervisar las rutas de vehículos en tiempo real. Su principal objetivo es mejorar la eficiencia en la entrega de productos, reducir costos operativos, minimizar tiempos de viaje y maximizar la utilización de recursos. Este tipo de software es ampliamente utilizado por empresas de transporte y logística, especialmente aquellas que manejan flotas de vehículos de carga pesada.

Ejemplos: Route4Me, LogiNext, Onfleet y Track-POD.

8.1.2.20. Sistema de trazabilidad de carga ⁵⁸

La trazabilidad se refiere a la capacidad de rastrear y seguir el historial, la ubicación y el trayecto de un producto o carga en cada etapa de su procesamiento y distribución. En el

⁵⁴ Chase, R. B., & Jacobs, F. R. (2014, 2009). *Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros*. México, D.F.: The McGraw-Hill Companies, Inc

⁵⁵ Chopra, S., & Meindl, P. (2016). *Administración de la cadena de suministro: estrategia, planeación y operación* (6.ª ed.). Pearson Educación.

⁵⁶ Taha, H. A. (2017). *Investigación de operaciones* (10.ª ed.). Pearson Educación.

⁵⁷ Taha, H. A. (2017). *Investigación de operaciones* (10.ª ed.). Pearson Educación.

⁵⁸ Christopher, M. (2016). *Logística y gestión de la cadena de suministro* (5.ª ed.). Pearson Educación.

contexto del transporte de carga, la trazabilidad asegura que las mercancías puedan ser localizadas en cualquier punto del proceso de transporte, desde el almacén inicial hasta la entrega final.

8.1.2.21. Procedimientos de monitoreo de tránsito ⁵⁹

Los procedimientos de monitoreo de tránsito son esenciales para la operación segura y eficiente de las flotas de transporte, estos procedimientos implican la recopilación, análisis y utilización de información en tiempo real sobre las condiciones del tránsito vehicular, lo que permite a las empresas ajustar sus rutas, tomar decisiones informadas y garantizar la seguridad y puntualidad en las entregas.

- **Uso de Sistemas GPS y Telemáticos**

Los sistemas de posicionamiento global (GPS) y telemáticos proporcionan información en tiempo real sobre la ubicación de los vehículos, la velocidad y el estado del tráfico en las rutas planificadas.

Procedimiento:

1. Instalar dispositivos GPS en cada vehículo de la flota.
2. Monitorizar constantemente las rutas a través de una plataforma de software de gestión de flotas que integre los datos del GPS.
3. Utilizar los datos de tráfico para ajustar las rutas y evitar áreas con congestión.

Beneficios: Reducción de tiempos de entrega, ahorro de combustible, minimización de tiempos de inactividad.

- **Monitoreo en Tiempo Real de Tráfico**

Plataformas de tráfico en tiempo real proporcionan alertas sobre accidentes, obras en carretera, cierres de rutas y otras interrupciones.

Procedimiento:

1. Configurar notificaciones automáticas en el software de gestión de rutas para recibir alertas de cambios en el tráfico.
2. Despachar rutas alternativas cuando se detecten congestiones o bloqueos.
3. Coordinar con los conductores para ajustar la velocidad o hacer paradas estratégicas

⁵⁹ Chopra, S., & Meindl, P. (2016). Administración de la cadena de suministro: estrategia, planeación y operación (6.ª ed.). Pearson Educación.

en caso de tráfico pesado.

Beneficios: Aumento de la eficiencia, reducción del desgaste de los vehículos, mayor capacidad de respuesta ante contingencias.

- **Uso de Cámaras de Tráfico y Datos Públicos**

Integrar datos de cámaras de tráfico públicas y plataformas de información de tránsito, como Google Maps, Waze, o servicios locales de monitoreo.

Procedimiento:

1. Acceder a cámaras de tráfico y mapas interactivos para obtener información visual sobre las condiciones de tráfico.
2. Asignar personal para supervisar estos datos durante las horas pico.
3. Utilizar esta información para mejorar la planificación diaria y reducir interrupciones en el transporte.

Beneficios: Mejor toma de decisiones, mayor precisión en la planificación de rutas.

8.1.2.22. Procedimientos de monitoreo de clima ⁶⁰

Los procedimientos de monitoreo de clima son esenciales para la operación segura y eficiente de las flotas de transporte, estos procedimientos implican la recopilación, análisis y utilización de información en tiempo real sobre las condiciones del clima, lo que permite a las empresas ajustar sus rutas, tomar decisiones informadas y garantizar la seguridad y puntualidad en las entregas.

- **Integración de Sistemas de Pronóstico Meteorológico**

Los sistemas de pronóstico meteorológico proporcionan datos en tiempo real sobre condiciones climáticas, incluyendo lluvias, tormentas, vientos fuertes o temperaturas extremas que puedan afectar las rutas.

Procedimiento:

1. Configurar el software de gestión de flotas para recibir alertas meteorológicas automáticas.
2. Monitorear pronósticos climáticos diarios y semanales para planificar rutas con antelación.
3. Ajustar las rutas o programar cambios en los tiempos de entrega según las

⁶⁰ Christopher, M. (2016). Logística y gestión de la cadena de suministro (5.ª ed.). Pearson Educación.

condiciones climáticas adversas.

Beneficios: Prevención de accidentes, menor desgaste de vehículos y mejor planificación en casos de clima severo.

- **Uso de Aplicaciones Móviles de Clima**

Aplicaciones móviles como AccuWeather, The Weather Channel o Windy proporcionan alertas en tiempo real y pronósticos detallados.

Procedimiento:

1. Equipar a los conductores con aplicaciones móviles de clima para recibir alertas durante sus rutas.
2. Establecer protocolos de respuesta ante climas extremos (por ejemplo, pausas en la ruta, cambios de itinerarios).
3. Actualizar la planificación de rutas basándose en cambios climáticos imprevistos.

Beneficios: Mayor seguridad para los conductores, prevención de retrasos y mejor gestión de riesgos.

- **Monitoreo de Condiciones Climatológicas en Tiempo Real**

Herramientas de monitoreo en tiempo real, como satélites meteorológicos y radares, permiten conocer de manera precisa los cambios en las condiciones del tiempo.

Procedimiento:

1. Supervisar condiciones climáticas severas como tormentas o cambios bruscos de temperatura que puedan afectar la carga o el transporte.
2. Incorporar sistemas de seguimiento de tormentas que permitan ajustar las rutas en función de las inclemencias del tiempo.
3. Comunicar de manera continua con los conductores para adaptar las operaciones a las condiciones del clima.

Beneficios: Minimización de riesgos y daños a la carga, mayor seguridad de las operaciones.

8.1.2.23. Control de flota

Se refiere al conjunto de prácticas y tecnologías utilizadas para gestionar y supervisar eficientemente una flota de vehículos comerciales o de transporte. Estas prácticas incluyen la monitorización en tiempo real de la ubicación de los vehículos, el seguimiento del estado

operativo y de mantenimiento de cada vehículo, la optimización de rutas y horarios, la gestión de combustible, el cumplimiento de normativas de seguridad y medioambientales, entre otros aspectos clave para asegurar la eficiencia y seguridad de la operación de la flota.⁶¹

8.1.2.24. Minimización de tiempos de espera ⁶²

La minimización de tiempos de espera es una estrategia clave en la logística y transporte, orientada a reducir el tiempo en que los vehículos o mercancías se encuentran inactivos, lo que contribuye a una mayor eficiencia operativa, reducción de costos y mejora en el servicio al cliente.

8.1.2.25. Procedimiento para gestionar retrasos y contingencias ⁶³

Los procedimientos para gestionar retrasos y contingencias en la logística de transporte son esenciales para minimizar el impacto de situaciones imprevistas que puedan afectar la cadena de suministro, como accidentes, problemas climáticos, fallos en los vehículos o interrupciones en la infraestructura vial. Estos procedimientos son fundamentales para empresas de transporte de granos a granel, donde los retrasos y las contingencias pueden afectar no solo la puntualidad de las entregas, sino también la calidad del producto transportado. La capacidad para reaccionar de manera efectiva y ajustarse a las circunstancias imprevistas es clave para mantener la eficiencia y competitividad en el sector.

8.1.2.26. Control de calidad en la carga y descarga ⁶⁴

El control de calidad en la carga y descarga de granos se refiere a un conjunto de procedimientos diseñados para garantizar que los productos se manipulen adecuadamente en cada etapa del proceso logístico. Esto incluye la verificación de las condiciones del vehículo, la correcta manipulación del producto, y la implementación de medidas para evitar daños, contaminación o pérdida de calidad.

⁶¹ Gobierno de El Salvador. (2021). Manual de Gestión de Flotas de Vehículos Comerciales. San Salvador, El Salvador: Editorial del Gobierno de El Salvador.

⁶² Ballou, R. H. (2004). Logística: administración de la cadena de suministro (5.ª ed.). Pearson Educación.

⁶³ Christopher, M. (2016). Logística y gestión de la cadena de suministro (5.ª ed.). Pearson Educación.

⁶⁴ Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2011). Guía de buenas prácticas para la manipulación y transporte de granos. FAO.

8.1.2.27. Sistema de mantenimiento ⁶⁵

El sistema de mantenimiento se refiere a un conjunto de actividades planificadas y coordinadas diseñadas para garantizar el funcionamiento óptimo, la disponibilidad y la confiabilidad de los vehículos y equipos asociados en una empresa de transporte. Este sistema incluye una serie de prácticas y procedimientos esenciales como inspección, reparación, lubricación, calibración, limpieza y reemplazo de partes, con el objetivo de prevenir fallas, minimizar tiempos de inactividad no planificados y prolongar la vida útil de la flota de camiones.

Las principales actividades del sistema de mantenimiento en una empresa de transporte incluyen:

- **Inspección periódica:** Realización de revisiones regulares para detectar posibles problemas y asegurarse de que los vehículos cumplan con los estándares de seguridad y rendimiento.
- **Reparación y reemplazo:** Ejecución de reparaciones y sustitución de componentes dañados o desgastados para mantener los vehículos en condiciones operativas.
- **Lubricación y calibración:** Aplicación de lubricantes y ajuste de componentes para garantizar un funcionamiento suave y eficiente de los vehículos.
- **Limpieza:** Mantenimiento de la limpieza de los vehículos para asegurar su buen estado y funcionamiento, así como para prevenir la acumulación de suciedad que podría afectar el rendimiento.
- **Planificación de mantenimiento preventivo:** Programación de actividades de mantenimiento para anticipar y evitar fallas antes de que ocurran, basándose en el uso y el historial de mantenimiento de cada vehículo.
- **Gestión de tiempos de inactividad:** Minimización de los períodos en que los vehículos no están en operación mediante una planificación eficiente del mantenimiento y reparaciones rápidas.

El objetivo principal del sistema de mantenimiento en una empresa de transporte es asegurar que la flota de vehículos esté en condiciones óptimas para operar de manera segura y eficiente. Un sistema de mantenimiento bien gestionado contribuye al éxito y continuidad de las

⁶⁵ Douglas M. Lambert, M. C. (1998). *Gestión de la Cadena de Suministro: Implementación, Problemas y Oportunidades de Investigación*. Irwin/McGraw-Hill.

operaciones al garantizar que los vehículos estén disponibles y operativos para cumplir con los requerimientos de transporte, evitando interrupciones en el servicio.

8.1.2.28. Tipos de mantenimiento para flotas vehiculares

Existen tres tipos de mantenimiento de flotas vehiculares que se podrían aplicar según las necesidades particulares de cada empresa⁶⁶:

Mantenimiento correctivo. Es aquel que se realiza cuando una pieza falla de manera inesperada y debe ser reemplazada o reparada. Esto puede implicar un mayor costo, pues cuando una pieza no funciona correctamente puede causar un mayor desgaste en las demás, lo que conllevaría a un accidente o fallo mayor en el futuro.

Mantenimiento preventivo. El mantenimiento preventivo vehicular busca prevenir posibles fallas anticipándose a estas mediante revisiones periódicas que abarcan todas las partes del vehículo. Utilizando un checklist, se analizan aspectos como las llantas, el filtro del motor y el aire acondicionado, entre otros. Esta práctica alarga la vida útil de las unidades y evita gastos imprevistos para la empresa. La planificación de la frecuencia de las revisiones se puede hacer de manera eficiente mediante el uso de un software de gestión de mantenimiento que registre el estado de cada vehículo y permita su optimización.

Mantenimiento predictivo. El mantenimiento predictivo permite anticipar cuándo será necesario reemplazar una pieza del vehículo para mantener su buen estado y prevenir fallas. Se basa en determinar el tiempo de vida útil de cada pieza, usualmente establecido por el fabricante, mediante tecnología que identifica el desgaste y calcula el momento adecuado para la sustitución. Aunque similar al mantenimiento preventivo al realizar revisiones antes de que ocurran fallas, el mantenimiento predictivo es más eficaz al prolongar el tiempo útil del vehículo en carretera.

8.1.2.29. Plan de mantenimiento

Un plan de mantenimiento preventivo vehicular para flotillas es una estrategia esencial para mantener en óptimas condiciones los vehículos de una flota. Consiste en acciones programadas para prevenir averías, reducir el tiempo de inactividad y evitar costosas reparaciones. Establecer revisiones periódicas disminuye la probabilidad de problemas imprevistos y prolonga la vida útil de los vehículos, asegurando la seguridad de conductores y pasajeros. En resumen, este plan

⁶⁶ Douglas M. Lambert, M. C. (1998). *Gestión de la Cadena de Suministro: Implementación, Problemas y Oportunidades de Investigación*. Irwin/McGraw-Hill.

garantiza la eficiencia, seguridad y rentabilidad de la flota.⁶⁷

8.1.2.30. Calendario de mantenimiento preventivo⁶⁸

Un calendario de mantenimiento preventivo es un plan detallado que programa las tareas de mantenimiento regulares y periódicas para equipos, vehículos o instalaciones. Estas tareas se realizan de manera anticipada para evitar fallos inesperados y garantizar que el equipo funcione de manera óptima.

8.1.2.31. Mantenimiento adecuado de vehículos de carga pesada⁶⁹

El mantenimiento adecuado de vehículos de carga pesada es esencial para garantizar su funcionamiento eficiente, prolongar su vida útil y evitar paradas inesperadas que puedan afectar la operación. Aquí tenemos un desglose detallado de los componentes claves de los diferentes tipos de mantenimiento de vehículos de carga pesada:

- **Mantenimiento Preventivo**

Revisiones Periódicas: Inspecciones regulares del motor, sistemas de frenos, transmisión, suspensión, y otros componentes críticos.

Cambio de Aceite y Filtros: Reemplazo del aceite del motor y los filtros (aceite, aire, combustible) según el intervalo recomendado por el fabricante.

Mantenimiento de Neumáticos: Inspección y ajuste de la presión de los neumáticos, rotación y alineación para asegurar un desgaste uniforme.

Chequeo de Sistemas de Freno: Inspección del sistema de frenos, incluidos los discos, pastillas, y líquido de frenos.

Revisión de Sistemas Eléctricos: Inspección y mantenimiento de la batería, alternador, y sistema de iluminación.

Aceites y Lubricantes: Uso de aceites y lubricantes recomendados por el fabricante para el motor, transmisión y otros componentes móviles.

⁶⁷ Douglas M. Lambert, M. C. (1998). *Gestión de la Cadena de Suministro: Implementación, Problemas y Oportunidades de Investigación*. Irwin/McGraw-Hill.

⁶⁸ Moubray, J. (2004). *Mantenimiento centrado en confiabilidad (RCM II)*. Industrial Press.

⁶⁹ Mobley, R. K. (2002). *An introduction to predictive maintenance* (2nd ed.). Butterworth-Heinemann.

Verificación de Niveles: Control regular de los niveles de aceite y aditivos, y reemplazo según el programa recomendado.

Revisión de Radiadores: Inspección y limpieza de radiadores y componentes del sistema de refrigeración.

Cambio de Refrigerante: Reemplazo del líquido refrigerante según las recomendaciones del fabricante.

Chequeo de Bombas y Mangueras: Inspección de bombas de agua y mangueras del sistema para detectar posibles fugas o desgastes.

- **Mantenimiento Correctivo**

Diagnóstico de Fallos: Uso de herramientas de diagnóstico para identificar problemas específicos en el motor, transmisión, o sistemas electrónicos.

Reparación de Componentes: Reparación o reemplazo de piezas defectuosas, como el sistema de escape, transmisiones, o componentes de suspensión.

Atención a Fallos Inesperados: Solución de problemas que surgen fuera del programa de mantenimiento preventivo.

- **Mantenimiento Predictivo**

Monitoreo de Condiciones: Uso de sensores y sistemas de monitoreo para seguir el estado de los componentes clave, como temperatura, vibración y presión.

Análisis de Datos: Evaluación de datos recolectados para identificar patrones que puedan indicar problemas futuros.

Intervención Oportuna: Realización de mantenimiento basado en la predicción de fallos antes de que ocurran.

- **Documentación y Registro**

Mantener un registro detallado de todas las actividades de mantenimiento para asegurar un historial completo y programar futuras intervenciones.

Componentes Clave:

Registros de Mantenimiento: Documentación de todas las inspecciones, reparaciones y servicios realizados.

Historial de Reparaciones: Seguimiento de problemas recurrentes y soluciones aplicadas.

- **Capacitación del Personal**

Asegurarse de que el personal encargado del mantenimiento esté adecuadamente capacitado para realizar inspecciones y reparaciones de manera efectiva.

Componentes Clave:

Programas de Formación: Cursos y certificaciones en mantenimiento de vehículos pesados.

Actualización Continua: Capacitación en nuevas tecnologías y técnicas de mantenimiento.

8.1.2.32. Programa de rotación de neumáticos ⁷⁰

La rotación de neumáticos consiste en cambiar la posición de los neumáticos de un vehículo de manera periódica para que se desgasten de manera uniforme, optimizando su rendimiento y extendiendo su vida útil. Este proceso es esencial para mantener el balance en el desgaste de las ruedas delanteras y traseras, así como de las del lado izquierdo y derecho, dado que cada posición tiene diferentes demandas sobre los neumáticos. Ahora un programa de rotación de neumáticos es un plan estructurado que determina la frecuencia y el patrón de rotación de los neumáticos de los vehículos, con el objetivo de garantizar un desgaste uniforme y prolongar la vida útil de los mismos.

8.1.2.33. Presión adecuada

La presión adecuada en las llantas de un camión de carga depende de varios factores, como el tipo de vehículo, la carga transportada, el tamaño de los neumáticos y las recomendaciones del fabricante. Sin embargo, en términos generales, la presión de los neumáticos para camiones de carga pesada suele variar entre 80 y 120 psi (libras por pulgada cuadrada). Es fundamental seguir las especificaciones indicadas por el fabricante del vehículo y de los neumáticos, ya que una presión incorrecta puede afectar tanto la seguridad como la eficiencia del camión. ⁷¹

8.1.2.34. Costos de transporte

Los costos de transporte se refieren a todos los gastos asociados con el movimiento de bienes de un lugar a otro. Estos costos varían dependiendo del tipo de transporte elegido, así como de

⁷⁰

⁷¹ MICHELIN. La presión correcta de las llantas para camiones y autobuses

la distancia a recorrer y de una amplia gama de elementos relacionados con el transporte.⁷²

8.1.2.35. Componentes principales de los costos de transporte⁷³

Costos fijos. Los costos fijos son aquellos que no varían con la cantidad de bienes transportados o la distancia recorrida. Estos costos se incurren independientemente de si el vehículo está en movimiento o estacionado. Ejemplos de costos fijos: seguros, licencias y permisos, pago de estacionamientos o garajes, salarios de conductores, entre otros.

Costos variables. Los costos variables son aquellos que cambian en función de la actividad de transporte. Estos costos aumentan con la distancia recorrida o la cantidad de bienes transportados. Ejemplos de costos variables: combustibles, mantenimiento, peajes, entre otros.

Costos adicionales. Estos son costos que no se clasifican estrictamente como fijos o variables, pero que pueden surgir debido a circunstancias particulares o decisiones empresariales. Ejemplos: costos de almacenamiento, costos administrativos, multas y sanciones, costos de capacitaciones, entre otros.

8.1.2.36. Incoterms

Los Incoterms (International Commercial Terms) son una serie de términos utilizados frecuentemente en los contratos de compraventa internacional, cuyo objetivo es establecer una serie de normas para la interpretación de los términos comerciales utilizados en las transacciones internacionales en relación con la distribución de los gastos y la transmisión de los riesgos entre compradores y vendedores. Sin embargo, no regulan la forma de pago por parte del comprador.⁷⁴

8.1.2.37. Tipos de INCOTERMS

Franco a bordo (Free On Board, FOB), en fábrica (Ex-Works, EXW) y franco transportista (Free Carrier, FCA) son los tipos de incoterms más conocidos, pero hay muchas más opciones. Cuál es el adecuado depende de factores que incluyen el tipo de mercancías que se envían, la experiencia como expedidor y su relación con el proveedor.

La mayoría de los incoterms se pueden utilizar para cualquier modalidad de transporte. Las excepciones son FOB, FAS, CFR y CIF, que se utilizan únicamente para transporte marítimo.⁷⁵

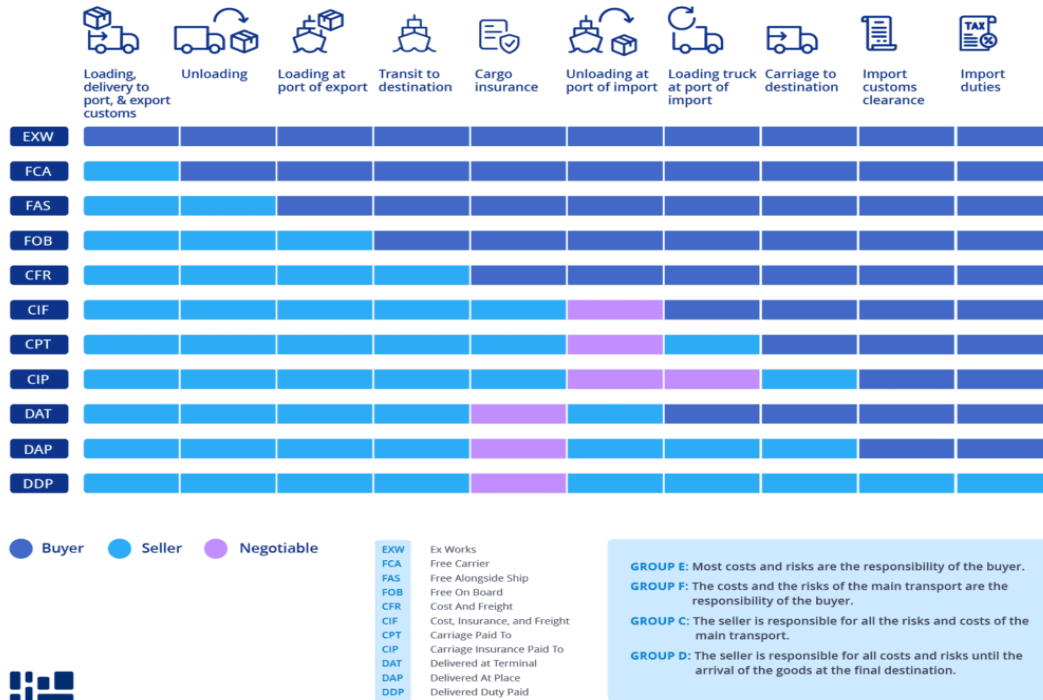
⁷² Ballou, R. H. (2004). Logística. Administración de la cadena de suministro. Pearson Educación

⁷³ Ballou, R. H. (2004). Logística. Administración de la cadena de suministro. Pearson Educación

⁷⁴ Dorta, P. (2014). *TRANSPORTE*. Gran Canaria: 2014.

⁷⁵ Dorta, P. (2014). *TRANSPORTE*. Gran Canaria: 2014.

Ilustración 7: Tipos de INCOTERMS



Fuente: Biblioteca de fletes (2024)

8.1.3. Conceptos de almacenamiento

8.1.3.1. Optimización del espacio

La optimización del espacio en un almacén se refiere al uso eficiente de cada metro cuadrado disponible para maximizar la capacidad de almacenamiento y facilitar la operación. Implica la correcta distribución de los estantes, la organización por categorías de las piezas, y la ubicación estratégica de los repuestos más utilizados. Un almacén bien organizado permite a los operarios acceder rápidamente a las piezas que necesitan, minimizando tiempos de búsqueda. Esto es crucial en el mantenimiento de vehículos, ya que la rapidez y precisión en el acceso a repuestos puede reducir significativamente el tiempo que un camión permanece inactivo.⁷⁶

8.1.3.2. Control de inventario⁷⁷

El control de inventario es el proceso mediante el cual se asegura que los niveles de existencias en un almacén sean adecuados para satisfacer la demanda, evitando tanto la escasez como el exceso de stock. Implica el uso de sistemas que permitan saber cuántos repuestos hay en inventario, cuáles se han utilizado y cuáles se necesitan reponer. En un almacén de

⁷⁶ Slack, N., Chambers, S. & Johnston, R. (2016). Operations Management

⁷⁷ Chopra, S. & Meindl, P. (2016). Supply Chain Management

mantenimiento, el control de inventario garantiza que las piezas críticas estén disponibles cuando se necesiten.

8.1.3.3. Seguridad en el almacén ⁷⁸

La seguridad en el almacén se refiere a las medidas implementadas para proteger tanto a los trabajadores como a los repuestos y herramientas almacenados. Incluye sistemas de prevención de incendios, protocolos de manejo de materiales peligrosos, y medidas contra robos. En un almacén de repuestos y herramientas, la seguridad es fundamental no solo para evitar accidentes, sino también para proteger el valor del inventario. Piezas de alto costo, como motores o componentes electrónicos, deben estar protegidas tanto de robos como de daños. Además, es fundamental cumplir con las normativas de seguridad ocupacional para evitar incidentes laborales, que podrían afectar la productividad y resultar en sanciones.

8.1.3.4. Sistemas de seguridad en almacenes

Los sistemas de seguridad en almacenes son una combinación de herramientas y tecnologías que permiten la vigilancia, control y protección de las instalaciones y bienes. Estos sistemas incluyen Circuito Cerrado de Televisión (CCTV), alarmas antirrobo, sistemas de control de acceso, iluminación de seguridad, y vigilancia física. ⁷⁹

En un almacén de repuestos y herramientas, los sistemas de seguridad tienen un rol crucial para prevenir robos, vandalismo, y accesos no autorizados. La instalación de cámaras CCTV permite monitorear las actividades en tiempo real, mientras que las alarmas y controles de acceso garantizan que solo el personal autorizado pueda acceder a las áreas sensibles.

8.1.3.5. Rotación de inventario

La rotación de inventario es el proceso mediante el cual se asegura que los productos almacenados se utilizan en un orden específico, ya sea el primero en entrar es el primero en salir (FIFO, First In, First Out) o el último en entrar es el primero en salir (LIFO, Last In, First Out). Esto ayuda a prevenir la obsolescencia de los productos y garantiza que las existencias se mantengan actualizadas. ⁸⁰

8.1.3.6. Accesibilidad y ergonomía ⁸¹

La accesibilidad y ergonomía en un almacén hacen referencia al diseño y disposición que permita

⁷⁸ Ocupational Safety and Health Administration (OSHA)

⁷⁹ Hayes, R. (2007). Cargo Theft, Loss Prevention and Supply Chain Security

⁸⁰ Ballou, R. H. (2004). Logística. Administración de la cadena de suministro. Pearson Educación

⁸¹ Dul, J. & Weerdmeester, B. Ergonomics for Beginners

a los operarios acceder a los repuestos y herramientas de manera segura y eficiente, minimizando riesgos de lesiones y maximizando la eficiencia del trabajo. En un almacén de mantenimiento, la disposición adecuada de las estanterías y la ubicación de herramientas y piezas pesadas o de uso frecuente es esencial para evitar accidentes y mejorar la productividad. La ergonomía adecuada en la manipulación de repuestos pesados, el uso de equipos de asistencia como montacargas o carretillas, y la colocación de estantes a alturas seguras son aspectos críticos. Esto reduce la posibilidad de lesiones y facilita el trabajo, garantizando que los técnicos puedan centrarse en el mantenimiento de los vehículos en lugar de perder tiempo en la búsqueda de repuestos.

8.1.3.7. Capacidad suficiente de almacenamiento ⁸²

La capacidad suficiente de almacenamiento se refiere a la habilidad de un almacén para manejar y almacenar de manera efectiva la cantidad de inventario necesario sin causar problemas de espacio, acceso, o deterioro. Esto incluye asegurar que el almacén tenga suficiente espacio físico y la infraestructura adecuada para acomodar todos los repuestos y herramientas necesarios para el mantenimiento de vehículos, sin afectar la operatividad y seguridad. Tener una capacidad de almacenamiento adecuada es esencial para evitar congestiones y problemas operativos, como el desbordamiento del inventario o la falta de espacio para nuevos repuestos.

8.1.3.8. Condiciones de limpieza en el almacén

Las condiciones de limpieza en un almacén se refieren a la higiene y el mantenimiento del área de almacenamiento para asegurar un ambiente ordenado y libre de contaminantes. Esto incluye la eliminación regular de polvo, residuos y desechos, así como el mantenimiento de superficies limpias y libres de grasa o productos químicos que puedan afectar la integridad de los repuestos y herramientas. ⁸³

Algunas de estas condiciones de limpieza en el almacén son:

- Limpieza regular de superficies
- Eliminación de residuos y desechos
- Control de plagas
- Limpieza de equipos y herramientas
- Limpieza de suelos

⁸² Ballou, R. H. (2004). Logística: administración de la cadena de suministro (5.ª ed.). Pearson Educación.

⁸³ Martínez, J.M. (2010). Gestión de almacenes y control de inventarios

8.1.3.9. Declaración aduanal ⁸⁴

En un documento aduanal, también conocido como declaración aduanal o documento de despacho aduanero, se recopilan los datos necesarios para gestionar la entrada o salida de mercancías a través de las aduanas de un país. Este documento es clave para cumplir con las normativas internacionales y nacionales de comercio, así como para evitar contratiempos legales o sanciones.

A continuación, se detallan los principales datos necesarios en un documento aduanal:

- 1. Datos del Exportador o Importador:** nombre completo o razón social, número de identificación fiscal (NIT), dirección y país de origen o destino, contacto (teléfono, correo electrónico).
- 2. Datos del Agente Aduanal** (si aplica): nombre del agente aduanal o empresa de despacho, número de registro ante la aduana y datos de contacto.
- 3. Descripción de la Mercancía:** descripción detallada del tipo de producto o mercancía, clasificación arancelaria o código del Sistema Armonizado, cantidad de productos o unidades, valor unitario y valor total de la mercancía.
- 4. Datos del Transporte:** nombre del transportista o empresa de logística, número de registro del vehículo o contenedor, datos del conductor, punto de salida y destino final.
- 5. Factura Comercial:** número de la factura, fecha de emisión, valor total de la mercancía en la moneda de transacción, condiciones de pago y tipo de incoterm aplicable (FOB, CIF, etc.).
- 6. Documentos de Transporte:** número de referencia del documento de transporte, peso bruto y peso neto de la carga, volumen o dimensiones de la carga.
- 7. País de Origen y Destino:** país donde se produjo o manufacturó la mercancía y país al que se dirige la mercancía.
- 8. Valor en Aduanas:** valor de la mercancía declarado para efectos aduanales, que puede incluir costos de transporte, seguros y otros gastos.
- 9. Certificados y Permisos:** certificado de origen (cuando es necesario para acuerdos comerciales o preferencias arancelarias), certificados fitosanitarios o de salud, en caso de productos alimenticios, agrícolas o animales, licencias de importación o exportación, si aplica.
- 10. Impuestos y Aranceles:** declaración de impuestos, aranceles y tasas aduaneras

⁸⁴ Guía Aduanera. Dirección General de Aduanas de El Salvador

aplicables, desglose de los pagos realizados o que se realizarán al momento de la liberación de la mercancía.

11. Condiciones del Contrato de Transporte: incoterm bajo el cual se realiza la transacción (FOB, CIF, DDP, etc.), responsabilidades de cada parte durante el proceso de transporte.

12. Firma y Declaraciones: firma del declarante o representante legal, declaración jurada sobre la veracidad de la información proporcionada.

13. Otros Documentos (dependiendo de la naturaleza de la mercancía): documentación de seguros, documentos de inspección previa y notas de crédito o débito asociadas a la operación.

8.1.4. Conceptos Aduaneros

8.1.4.1. Aduana

Es la unidad técnica administrativa, dependiente de la Dirección General, encargada de las gestiones aduaneras y del control de la entrada, la permanencia y la salida de las mercancías objeto del comercio exterior, así como de la coordinación de la actividad aduanera con otras autoridades gubernamentales ligadas al ámbito de su competencia, que se desarrollen en su zona de competencia territorial o funcional. (Art. 14. Ley Orgánica de la Dirección General de Aduanas)⁸⁵

8.1.4.2. Despacho aduanero

El despacho aduanero de las mercancías es un conjunto de actos y formalidades necesarias para someter las mercancías a un régimen aduanero (importación o zona franca, por ejemplo). Inicia con la Aceptación de la Declaración Aduanera y concluye con el levante (autorización de retiro) de las mismas, ante la aduana.⁸⁶

8.1.4.3. Aduana intermedia

Una aduana intermedia es una instalación aduanera ubicada estratégicamente dentro de un país, diseñada para facilitar el tránsito eficiente de mercancías entre dos aduanas principales. Su función principal es supervisar y regular el movimiento de mercancías entre diferentes zonas aduaneras dentro del país, asegurando el cumplimiento de las regulaciones aduaneras y facilitando el flujo de comercio internacional.⁸⁷

⁸⁵ Ballou, R. H. (2004). Logística. Administración de la cadena de suministro. Pearson Educación

⁸⁶ Ballou, R. H. (2004). Logística. Administración de la cadena de suministro. Pearson Educación

⁸⁷ Ministerio de Economía de El Salvador. (2024). Manual de Procedimientos Aduaneros. San Salvador, El Salvador: Editorial del Ministerio de Economía.

8.1.4.4. Aduana de entrada

Es el punto de control aduanero designado por un país para supervisar y regular el ingreso de mercancías al territorio nacional. En este punto, se llevan a cabo inspecciones, se recaudan impuestos y se aplican regulaciones comerciales para garantizar el cumplimiento de las leyes aduaneras del país receptor.⁸⁸

8.1.4.5. Agente Aduanero

El agente de aduanas es una figura clave en cualquier actividad comercial. Este es el encargado de llevar el control legal de las importaciones y exportaciones en una aduana.⁸⁹

8.1.4.6. Marchamo aduanero

Es un sello o etiqueta oficial utilizado en el ámbito aduanero para certificar que las mercancías han pasado por los controles aduaneros correspondientes y han sido declaradas aptas para el ingreso o salida del país. Este sello o etiqueta es colocado en las mercancías por la autoridad aduanera y sirve como evidencia de que las mismas cumplen con las regulaciones aduaneras vigentes.⁹⁰

8.1.4.7. Custodia aduanera

Es el conjunto de medidas y procedimientos establecidos por la autoridad aduanera para supervisar y garantizar la seguridad de las mercancías bajo su responsabilidad durante su almacenamiento o transporte dentro de una zona aduanera. Este control se ejerce para asegurar el cumplimiento de las regulaciones aduaneras y prevenir el contrabando o la manipulación indebida de las mercancías.⁹¹

8.1.4.8. Régimen temporal de transporte

Es una modalidad aduanera que permite la entrada temporal de mercancías a un país con suspensión total o parcial de los derechos de importación y otros gravámenes, con la condición de que las mercancías sean reexportadas en un plazo determinado y sin sufrir ninguna modificación en su estado. Este régimen facilita el movimiento de mercancías para fines como el tránsito, la exhibición en ferias o eventos, o la reparación, sin incurrir en costos

⁸⁸ Ministerio de Economía de El Salvador. (2024). Manual de Procedimientos Aduaneros. San Salvador, El Salvador: Editorial del Ministerio de Economía.

⁸⁹ Agentes de aduanas: qué es y cuáles son sus funciones. (2021). Marítima del estrecho.

⁹⁰ Dirección General de Aduanas de El Salvador. (2024). Manual de Procedimientos Aduaneros. San Salvador, El Salvador: Editorial de la Dirección General de Aduanas.

⁹¹ Ministerio de Hacienda de El Salvador. (2024). Manual de Procedimientos Aduaneros. San Salvador, El Salvador: Editorial del Ministerio de Hacienda.

aduaneros completos.⁹²

8.1.4.9. Régimen de depósito

Es una modalidad aduanera que permite el almacenamiento de mercancías importadas en recintos habilitados por la autoridad aduanera, con suspensión total o parcial de los derechos de importación y otros gravámenes, hasta que se decida su destino final. Durante el período de depósito, las mercancías están bajo control aduanero y pueden ser objeto de transformación, reparación, o reexportación, sin incurrir en los impuestos correspondientes hasta que se retiren del depósito para su consumo en el país o su exportación.⁹³

8.1.4.10. Zona Franca

Es un área geográfica delimitada dentro de un país que goza de un régimen aduanero especial y beneficios fiscales para promover la actividad económica, la inversión extranjera y el comercio internacional. En una zona franca, las mercancías pueden ser importadas, almacenadas, procesadas y reexportadas sin pagar los impuestos de importación y otros gravámenes aplicables en el país. Además, las empresas que operan dentro de una zona franca pueden beneficiarse de exenciones fiscales, incentivos financieros y facilidades logísticas para impulsar su actividad comercial.⁹⁴

8.1.4.11. Operaciones de transporte

Se refieren a todas las actividades relacionadas con el movimiento de mercancías desde su origen hasta su destino final, incluyendo el transporte terrestre, marítimo, aéreo o ferroviario. Estas operaciones comprenden la carga, descarga, almacenamiento, manipulación, y distribución de mercancías, así como la gestión de documentos y trámites aduaneros necesarios para el transporte internacional de mercancías.⁹⁵

8.1.4.12. DUCA

Es la Declaración Única Centroamericana, el formato de declaración de mercancías de todas las operaciones de comercio exterior, que reemplaza el formato del Formulario Aduanero Único Centroamericano (FAUCA) y la Declaración Única de mercancías para el Tránsito aduanero

⁹² Ministerio de Hacienda de El Salvador. (2024). Manual de Procedimientos Aduaneros. San Salvador, El Salvador: Editorial del Ministerio de Hacienda.

⁹³ Ministerio de Hacienda de El Salvador. (2024). Manual de Procedimientos Aduaneros. San Salvador, El Salvador: Editorial del Ministerio de Hacienda.

⁹⁴ Ministerio de Hacienda de El Salvador. (2024). Manual de Procedimientos Aduaneros. San Salvador, El Salvador: Editorial del Ministerio de Hacienda.

⁹⁵ Ministerio de Hacienda de El Salvador. (2024). Manual de Procedimientos Aduaneros. San Salvador, El Salvador: Editorial del Ministerio de Hacienda.

internacional terrestre (DUT). Estos tienen el objetivo de unificar los formatos de declaración de mercancías, promover una mayor integración económica y la facilitación del comercio.⁹⁶

La DUCA se presentará mediante transmisión electrónica de conformidad con la legislación regional vigente, cuando la naturaleza del régimen lo exija se presentará en formato impreso para el correspondiente visado o sellado por parte de la autoridad competente.

Como medida para facilitar el comercio, cuando la naturaleza del régimen lo permita la DUCA podrá imprimirse en un formato resumido, en cuyo caso los servicios aduaneros en común acuerdo establecerán los datos mínimos necesarios que contendrá.

El formato de impresión de la DUCA, será distinguido de acuerdo al tipo de operación, de la manera siguiente:

- **DUCA-D:** para las mercancías originarias de terceros países y las que no apliquen DUCA-F.
- **DUCA-T:** para las mercancías en tránsito aduanero internacional terrestre.
- **DUCA-F:** para las mercancías originarias de la región centroamericana. En el caso de Panamá, todas las exportaciones de mercancías originarias que, al aplicar acuerdo con los países de Centroamérica, se beneficiará con 0% de arancel.⁹⁷

8.1.5. Conceptos de seguros

8.1.5.1. Póliza

Es un documento legal o contrato entre el contratante del seguro y la aseguradora. En la póliza se establecen los derechos y obligaciones de cada una de las partes. Es decir, se establecen los términos por los que una aseguradora está comprometida a resarcir un daño, mientras que el asegurado se compromete a pagar una prima o cantidad determinada por un tiempo específico.⁹⁸

8.1.5.2. Deducible

Es la cantidad o monto de dinero que paga el asegurado por daños en un accidente de auto, antes de que la aseguradora pague el resto.⁹⁹

8.1.5.3. Siniestro

Es el evento cubierto por el seguro. Ocurre cuando se presenta el riesgo asegurado en la póliza

⁹⁶ Administración Aduanera de Honduras. Declaración Única Centroamericana.

⁹⁷ Autoridad Nacional de Aduanas. Declaración Única Centroamericana.

⁹⁸ Aseguradora General. ¿Qué es una póliza de seguro de vida?

⁹⁹ MAPFRE. ¿Qué es un deducible?

y produce daños. Es la manifestación concreta del riesgo asegurado, que produce daños garantizados en la póliza hasta determinada cuantía. Suceso perjudicial del que resulta una reclamación bajo un contrato de seguro y del que habrá de responder el asegurador en función de las garantías prestadas por la póliza y la causa del mismo.¹⁰⁰

8.1.5.4. Aviso de siniestro

Comunicación del asegurado o de su agente al asegurador, de la ocurrencia de un accidente determinado, cuyas características coinciden, en principio, con las previstas en la póliza en su definición de coberturas admitidas.¹⁰¹

8.1.5.5. Cobertura

Son la forma como las Aseguradoras representan o describen el compromiso que adquieren al vender un producto, y particularmente los delimitan en cuanto a su Valor Asegurado, Vigencia, Deducibles, Primas.¹⁰²

8.1.5.6. Prima

Contraprestación que el asegurado se obliga a satisfacer a la Compañía aseguradora, en pago de la obligación que ésta contrae de cubrir el riesgo, y que representa el costo del seguro.¹⁰³

8.1.5.7. Reclamación

Es el proceso por medio del cual una persona le solicita formalmente y de forma escrita a la aseguradora la indemnización del seguro.¹⁰⁴

8.1.5.8. Reclamación de siniestro

Exigencia al asegurador del pago de una indemnización o beneficio, de acuerdo con los términos y condiciones que estipula el contrato de seguro, efectuada por el asegurado o el beneficiario con motivo de la ocurrencia de un siniestro. El asegurado o el beneficiario deberán demostrar la ocurrencia del siniestro, así como la cuantía de la pérdida, si fuere el caso.¹⁰⁵

8.1.5.9. Reembolso

Es el dinero que se le devuelve al cliente cuando ha presentado algún siniestro y ha asumido el

¹⁰⁰ AEGON Seguros. ¿Qué es un siniestro en un seguro?

¹⁰¹ AEGON Seguros. ¿Qué es un siniestro en un seguro?

¹⁰² Aseguradora General. ¿Qué es una póliza de seguro de vida?

¹⁰³ Banco Santander. ¿Qué es la prima de un seguro?

¹⁰⁴ MAPFRE. ¿Qué es un deducible?

¹⁰⁵ AEGON Seguros. ¿Qué es un siniestro en un seguro?

pago de este, se presenta también cuando el cliente cancela la póliza y ha pagado la totalidad de la prima por toda la anualidad, en este último caso el reembolso se realiza como una devolución de primas no causadas.¹⁰⁶

8.1.5.10. Valor asegurado

Valor que la Compañía se compromete a pagar al cliente por un riesgo, en caso de ocurrir el siniestro. Es el límite máximo de responsabilidad del asegurador. Algunos productos permiten el incremento automático del valor asegurado de acuerdo con una tasa acordada con el cliente.¹⁰⁷

8.1.5.11. Vigencia

Es el lapso de tiempo durante el cual un seguro provee cobertura. Este es un concepto importante porque a partir de la fecha de inicio de vigencia de una póliza comienza a contarse el plazo que tiene el cliente para pagar su prima.¹⁰⁸

8.1.5.12. Coaseguro

Participación de varias compañías aseguradoras en la asunción de un mismo riesgo, con la aceptación del asegurado. La coaseguradora líder administra la totalidad del negocio. Cada asegurador participante expide su correspondiente póliza o certificado y tanto las primas como los siniestros se asumen proporcionalmente a la participación en el negocio.¹⁰⁹

8.1.5.13. Período de gracia¹¹⁰

Período durante el cual está en vigor un contrato, aunque no se haya pagado la prima o hecho la renovación. Su duración generalmente es de un mes, pero puede variar por contrato.

8.1.6. Conceptos económicos

8.1.6.1. Inversión inicial

Corresponde al desembolso de capital que se realiza al inicio de un proyecto, necesario para adquirir los activos fijos (maquinaria, vehículos, instalaciones), activos intangibles (software, licencias) y capital de trabajo requerido (inventarios, efectivo mínimo). En proyectos de transporte, por ejemplo, la inversión inicial incluye la compra de flotas, adecuación del taller y sistemas informáticos para la gestión. Este monto constituye el punto de partida para la

¹⁰⁶ MAPFRE. ¿Qué es un deducible?

¹⁰⁷ ASESUISA. Preguntas frecuentes.

¹⁰⁸ ASESUISA. Preguntas frecuentes.

¹⁰⁹ Allianz Seguros. ¿Qué es un coaseguro?

¹¹⁰ ASESUISA. Preguntas frecuentes.

generación de los flujos de caja futuros.¹¹¹

8.1.6.2. Inversiones fijas

Son los recursos destinados a la adquisición de bienes tangibles y duraderos necesarios para la operación de un proyecto, tales como terrenos, edificios, maquinaria, equipos y vehículos. En proyectos de transporte incluyen, por ejemplo, la compra de flotas y la construcción de talleres de mantenimiento.¹¹²

8.1.6.3. Inversiones tangibles¹¹³

Son aquellas que se realizan en bienes físicos y materiales que permiten la operación de un proyecto. Incluyen terrenos, edificios, maquinaria, vehículos, herramientas y equipos. Estos activos poseen un valor de uso y pueden ser depreciados a lo largo de su vida útil. En una empresa de transporte, las inversiones tangibles se reflejan principalmente en la adquisición de flotas, construcción de talleres y adecuación de instalaciones.

8.1.6.4. Inversiones intangibles¹¹⁴

Corresponden a los recursos destinados a activos no físicos que generan beneficios futuros para el proyecto. Entre ellos se encuentran el software de gestión, licencias, patentes, capacitación del personal y gastos de investigación. Estos activos no son depreciables, sino amortizables en función del tiempo de utilización. En proyectos logísticos, las inversiones intangibles pueden representar sistemas de optimización de rutas o plataformas tecnológicas para la gestión de flota.

8.1.6.5. Costos de operación

Son los egresos recurrentes necesarios para mantener en funcionamiento un proyecto, tales como mano de obra, combustibles, repuestos, energía, seguros y mantenimiento preventivo y correctivo. Una adecuada identificación de los costos de operación permite proyectar de forma realista la rentabilidad del proyecto y evaluar escenarios de optimización. En el caso de una empresa transportista, estos costos suelen representar la mayor proporción del gasto total.¹¹⁵

8.1.6.6. Depreciación y amortización

La depreciación refleja la pérdida de valor de los activos tangibles (como vehículos o edificios)

¹¹¹ Baca Urbina, G. (2010). *Evaluación de proyectos* (6.ª ed.). McGraw-Hill.

¹¹² Baca Urbina, G. (2010). *Evaluación de proyectos* (6.ª ed.). McGraw-Hill.

¹¹³ Baca Urbina, G. (2013). *Evaluación de proyectos* (6.ª ed.). McGraw-Hill.

¹¹⁴ Sapag Chain, N., & Sapag Chain, R. (2014). *Preparación y evaluación de proyectos* (6.ª ed.). McGraw-Hill.

¹¹⁵ Sapag Chain, R. (2011). *Preparación y evaluación de proyectos* (6.ª ed.). Pearson Educación.

debido al uso, desgaste o paso del tiempo, mientras que la amortización corresponde al reconocimiento del valor consumido de activos intangibles (software, licencias). Estos procesos permiten distribuir contablemente el costo de los activos durante su vida útil, reduciendo así la carga fiscal y proporcionando una imagen más precisa de los costos reales.¹¹⁶

8.1.6.7. Flujo de caja

Representa la diferencia entre ingresos y egresos de efectivo en un período determinado. Incluye ingresos por ventas o prestación de servicios y egresos por costos de operación, impuestos, amortizaciones e inversiones adicionales. El flujo de caja es la herramienta central para medir la capacidad de un proyecto de generar beneficios y se utiliza como base para calcular indicadores como VAN, TIR y periodo de recuperación.¹¹⁷

8.1.6.8. Valor Actual Neto (VAN)

Es un criterio financiero que mide la rentabilidad de un proyecto descontando los flujos netos futuros al presente mediante una tasa de descuento. El VAN se interpreta como el valor agregado por el proyecto a la inversión inicial. Si el resultado es positivo, el proyecto se considera viable porque genera riqueza adicional. En el sector transporte, un VAN positivo implica que las inversiones en flota, software o talleres generarán beneficios superiores al costo de oportunidad.

118

8.1.6.9. Tasa Interna de Retorno (TIR)

Es la tasa de descuento que iguala el valor presente de los flujos de caja futuros con la inversión inicial, es decir, el rendimiento porcentual que ofrece el proyecto. Si la TIR supera la Tasa Mínima Atractiva de Retorno (TMAR), el proyecto es considerado rentable. La TIR es especialmente útil para comparar alternativas de inversión con diferentes magnitudes y plazos.¹¹⁹

8.1.6.10. Tasa Mínima Atractiva de Retorno (TMAR)

Corresponde al rendimiento mínimo que los inversionistas esperan recibir por un proyecto, teniendo en cuenta factores como la inflación, riesgo del sector y costo de oportunidad del capital. Se utiliza como tasa de descuento en los cálculos de VAN. En proyectos de transporte, la TMAR suele ajustarse a riesgos como fluctuaciones en los precios del combustible o variaciones en la

¹¹⁶ Ross, S. A., Westerfield, R. W., & Jordan, B. D. (2018). *Fundamentos de finanzas corporativas* (11.ª ed.). McGraw-Hill.

¹¹⁷ Gitman, L. J., & Zutter, C. J. (2016). *Principios de administración financiera* (14.ª ed.). Pearson Educación.

¹¹⁸ Sapag Chain, R. (2011). *Preparación y evaluación de proyectos* (6.ª ed.). Pearson Educación.

¹¹⁹ Brealey, R. A., Myers, S. C., & Allen, F. (2015). *Principios de finanzas corporativas* (11.ª ed.). McGraw-Hill.

demanda de fletes.¹²⁰

8.1.6.11. Relación Costo/ Beneficio (C/B)

Es un indicador que compara el valor presente de los beneficios con el valor presente de los costos. Un índice superior a 1 significa que los beneficios superan los costos y, por lo tanto, el proyecto es rentable. Este criterio es ampliamente utilizado en proyectos sociales y de infraestructura, pero también es aplicable en logística para justificar inversiones en sistemas o equipos.¹²¹

8.1.6.12. Punto de equilibrio

Se refiere al nivel de ventas o volumen de operaciones en el que los ingresos cubren exactamente los costos totales, sin generar utilidades ni pérdidas. Este indicador ayuda a determinar la capacidad mínima de producción o ventas que debe alcanzarse para garantizar la sostenibilidad del proyecto.¹²²

8.1.6.13. Periodo de Recuperación de la Inversión

Es el tiempo que tarda un proyecto en recuperar la inversión inicial a través de los flujos de caja netos acumulados. Aunque no considera el valor del dinero en el tiempo, es un indicador sencillo y útil para medir la liquidez y el riesgo de proyectos que requieren altas inversiones iniciales.¹²³

8.1.6.14. Rentabilidad

Es la capacidad de un proyecto o empresa para generar utilidades en relación con la inversión realizada. Se puede medir sobre ventas (margen de utilidad), sobre patrimonio (ROE) o sobre activos (ROA). Un proyecto rentable asegura la sostenibilidad y crecimiento de la organización en el largo plazo.¹²⁴

8.1.6.15. Liquidez

Es la facilidad con la que una empresa o proyecto puede cumplir con sus obligaciones de corto plazo utilizando activos líquidos, como efectivo o cuentas por cobrar. La liquidez es un indicador de estabilidad financiera, ya que permite enfrentar contingencias y mantener la operación del

¹²⁰ Sapag Chain, R. (2011). Preparación y evaluación de proyectos (6.ª ed.). Pearson Educación.

¹²¹ Baca Urbina, G. (2010). Evaluación de proyectos (6.ª ed.). McGraw-Hill.

¹²² Horngren, C. T., Datar, S. M., & Rajan, M. V. (2012). Contabilidad de costos: un enfoque gerencial (14.ª ed.). Pearson Educación.

¹²³ Ross, S. A., Westerfield, R. W., & Jordan, B. D. (2018). Fundamentos de finanzas corporativas (11.ª ed.). McGraw-Hill.

¹²⁴ Gitman, L. J., & Zutter, C. J. (2016). Principios de administración financiera (14.ª ed.). Pearson Educación.

proyecto sin recurrir a financiamiento externo.¹²⁵

8.1.6.16. Fuentes de financiamiento

Corresponden a los mecanismos mediante los cuales una empresa obtiene recursos para llevar a cabo sus inversiones. Pueden clasificarse en internas (aportaciones de socios, utilidades retenidas) y externas (préstamos bancarios, emisión de acciones o bonos). La elección adecuada de las fuentes de financiamiento influye directamente en el costo de capital y en la rentabilidad del proyecto.¹²⁶

8.2. Marco Teórico

8.2.1. Herramientas y técnicas

8.2.1.1. Mapa del flujo de valor (VSM)

El mapa de la cadena de valores es un modelo gráfico que representa la cadena de valor, mostrando tanto el flujo de materiales como el flujo de información desde el proveedor hasta el cliente. Tiene por objetivo plasmar en un papel, de una manera sencilla, todas las actividades productivas para identificar la cadena de valor y detectar, a nivel global, donde se producen los mayores desperdicios del proceso.

El flujo de información cubre el estado del pedido, las pruebas del producto y la información de pedido. Hay dos tipos de flujo de información: manual y electrónica. A esta etapa, se le conoce como mapa de estado actual.

El flujo de materiales se forma como resultado del transporte, el almacenamiento y otras operaciones de materiales con materias primas, productos semiacabados y productos terminados, desde la fuente primaria de materias primas hasta el consumidor final.¹²⁷

8.2.1.2. Análisis FODA

El análisis FODA es una técnica utilizada para evaluar el desempeño de una organización en el mercado y se utiliza para desarrollar estrategias comerciales efectivas. Su nombre es un acrónimo de las palabras “fortaleza, oportunidades, debilidad y amenazas”.¹²⁸

¹²⁵ Van Horne, J. C., & Wachowicz, J. M. (2010). *Fundamentos de administración financiera (13.ª ed.)*. Pearson Educación.

¹²⁷ Shook, M. R. (1999). *Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate MUDA*. Lean Enterprise Institute.

¹²⁸ David, F. R. (2019). *Strategic Management: Concepts and Cases*. Pearson.

Elementos que componen el análisis FODA:

Fortalezas.

Las fortalezas representan los factores positivos de una organización que se pueden controlar. Estos se pueden analizar dividiendo a la organización por elementos, por ejemplo, ventas, finanzas, marketing, investigación, desarrollo, y otros elementos estructurales.

Debilidades

Las debilidades son aquellos elementos del negocio que aún necesitan una gran cantidad de mejoras y que están afectando a la organización en más de una forma.

Oportunidades

Las oportunidades evalúan los elementos atractivos de un mercado que pueden contribuir a que las organizaciones puedan obtener más ganancias.

Amenazas

Las amenazas indican aquellos factores que pueden causar daño a las estrategias de mercadotecnia existentes en una organización y también pueden eventualmente conducir a pérdidas comerciales.

8.2.1.3. MODELO SCOR

Se trata de un modelo de referencias de las operaciones de la cadena de abastecimientos que se aplica para integrar las operaciones logísticas mediante métricas e indicadores estandarizados que optimizan y sincronizan la cadena de abastecimientos.¹²⁹

Fases del modelo

El modelo considera cinco procesos fundamentales:

- Planeación, PLAN.
- Abastecimiento, SOURCE.
- Producción, MAKE.
- Distribución, DELIVER.
- Retorno, RETURN.

¹²⁹ Meindl, S. C. (2020). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*. México: Pearson.

8.2.1.4. PESTEL

Un análisis PESTEL es una herramienta que permite a las organizaciones descubrir y evaluar los factores que pueden afectar el negocio en el presente y en el futuro. PESTEL es un acrónimo de Político, Económico, Social, Tecnológico, Ecológico y Legal. Este análisis se utiliza para evaluar estos seis factores externos en relación con la situación comercial. El análisis consiste en examinar oportunidades y amenazas que surgen a partir de dichos factores. Con los resultados que ofrece el análisis PESTEL es posible tener una visión favorable al llevar a cabo una investigación de mercados, crear estrategias de marketing, desarrollar productos y tomar mejores decisiones para la organización.¹³⁰

8.2.1.5. 5 fuerzas de Porter

Es un modelo que establece un marco para analizar el nivel de competencia dentro de una industria, para poder desarrollar una estrategia de negocio. Este análisis deriva en la respectiva articulación de las 5 fuerzas que determinan la intensidad de competencia y rivalidad en una industria, y por lo tanto, cuán atractiva es esta industria en cuanto a oportunidades de inversión y rentabilidad. Las cinco fuerzas son: El poder del cliente, El poder del proveedor, Los nuevos competidores entrantes, La amenaza que generan los productos sustitutos y La naturaleza de la rivalidad.¹³¹

8.2.1.6. Diagrama de flujo

Es una representación gráfica de un proceso. Cada paso del proceso se representa por un símbolo diferente que contiene una breve descripción de la etapa de proceso. Los símbolos gráficos del flujo del proceso están unidos entre sí con flechas que indican la dirección de flujo del proceso. Muestra la relación secuencial entre ellas, facilitando la rápida comprensión de cada actividad y su relación con las demás.¹³²

8.2.1.7. Simulaciones

La simulación es el proceso de diseñar un modelo de un sistema real y llevar a término experiencias con él, con la finalidad de comprender el comportamiento del sistema o evaluar nuevas estrategias dentro de los límites impuestos por un cierto criterio, o un conjunto de ellos

¹³⁰ Gerry Johnson, R. W. (2019). *Exploring Corporate Strategy: Text and Cases*. México: Pearson.

¹³¹ Porter, M. E. (1980). *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*. Free Press. New York.

¹³² Morrison, N. (1970). *Flowcharting and Basic Symbols*. Butterworth-Heinemann. London.

para el funcionamiento del sistema.¹³³

8.3. Marco legal

Para el desarrollo de este proyecto, es crucial considerar el marco legal aplicable, ya que las regulaciones y leyes vigentes impactan directamente en la planificación y ejecución de las actividades de la empresa. En el contexto de las empresas de transporte de carga a granel de cereales, se analizarán diversas leyes y decretos que proporcionan el marco regulatorio necesario para asegurar la eficiencia y legalidad del sistema de distribución y mantenimiento. A continuación, se describen las normativas más relevantes y su impacto en el proyecto.

Tabla 2: Marco Legal

Ley/decreto	Capitulo	Artículos	Impacto en el proyecto
LEY DE TRANSPORTE DE CARGA POR CARRRETERA	TITULO II, CAPITULO II	8	Este artículo proporciona un marco regulatorio detallado sobre las atribuciones de la Dirección General de Transporte de Carga en relación con el transporte por carretera. este contenido está relacionado con la logística y el transporte y tiene implicaciones significativas para el diseño de un sistema de distribución y mantenimiento, ya que proporciona un contexto regulatorio importante que debe tenerse en cuenta al diseñar un sistema de distribución y mantenimiento, debido a que las regulaciones y políticas relacionadas con el transporte de carga pueden influir en diversos aspectos operativos y

¹³³ Law, A. M. (2014). Simulation Modeling and Analysis. McGraw-Hill Education. New York.

Ley/decreto	Capitulo	Artículos	Impacto en el proyecto
			logísticos del sistema.
	TITULO V, CAPITULO I	13, 14, 15, 16	Estos artículos tienen un impacto directo en la planificación, operación y eficiencia del proyecto de distribución y mantenimiento al influir en la selección de la flota, los costos asociados, los procesos de autorización y modificación, y las opciones disponibles para el transporte de carga.
	TITULO VI, CAPITULO I	17,18, 19	Los artículos en mención destacan la importancia de cumplir con las regulaciones y obtener los permisos necesarios para operar un sistema de distribución y mantenimiento, especialmente cuando se trata de transporte de carga especializada o productos peligrosos. Ya que, esto afectará la planificación, operación y seguridad del sistema en su conjunto.
	TITULO VI, CAPITULO II	20	Este artículo resalta la importancia de la seguridad vial al exigir que los vehículos de carga cumplan con un control técnico. El cumplimiento de este control técnico implica la

Ley/decreto	Capitulo	Artículos	Impacto en el proyecto
			<p>necesidad de llevar a cabo un mantenimiento preventivo adecuado en los vehículos de carga. Si los vehículos no pasan el control técnico, podrían enfrentar restricciones en su operación, lo que afectaría la eficiencia del sistema de distribución. Por lo tanto, se debe garantizar que los vehículos estén en óptimas condiciones para mantener la eficiencia operativa del sistema.</p> <p>Es importancia el control técnico de los vehículos de carga para garantizar la seguridad vial y la eficiencia operativa del sistema de distribución y mantenimiento, lo que debe ser tenido en cuenta, no solo en esta, sino en todas las etapas de este proyecto.</p>
	<p>TITULO VI, CAPITULO III</p>	<p>21, 22, 23, 24, 25, 26, 27</p>	<p>Estos artículos tienen un impacto directo en el diseño y operación del sistema de distribución y mantenimiento, requiriendo adaptaciones y consideraciones específicas para cumplir con las regulaciones establecidas y garantizar la eficiencia y seguridad en las operaciones de transporte de carga.</p>

Ley/decreto	Capitulo	Artículos	Impacto en el proyecto
CÓDIGO DE TRABAJO DE EL SALVADOR	TITULO PRIMERO CAPÍTULOS I AL VIII	1 AL 60	El Código de Trabajo de El Salvador no regula directamente el transporte de carga, sí tiene un impacto indirecto en el sector al establecer normativas laborales que se aplican a los trabajadores y a sus empleadores. Es importante para las empresas de este sector cumplir con estas regulaciones laborales para garantizar el bienestar y la seguridad de sus empleados, así como para evitar posibles sanciones legales.
DIRECCION GENERAL DE ADUANAS	-	3 y 4	la Ley General de Aduanas de El Salvador tendría un impacto significativo en el diseño y operación del sistema de distribución, ya que afectaría los trámites aduaneros, los costos asociados, las regulaciones logísticas y las posibles sanciones por incumplimiento. Es importante considerar estas regulaciones en todas las etapas del proyecto de para garantizar la viabilidad y eficiencia del sistema de distribución y mantenimiento.
REGLAMENTO	CAPITULO VIII	74, 75, 76, 77,	Artículo 74 y 75: Estos artículos

Ley/decreto	Capitulo	Artículos	Impacto en el proyecto
GENERAL DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL		68	<p>establecen que los vehículos que transporten sustancias en polvo o materiales susceptibles de ser esparcidos por el viento deben llevarlos bajo cubierta protectora. Esto implica que, en el diseño del sistema de distribución y mantenimiento, se debe considerar la necesidad de contar con vehículos adecuadamente equipados con cubiertas protectoras para evitar la dispersión de la carga durante el transporte.</p> <p>Artículo 75, 76: Estos artículos establecen restricciones sobre el transporte de ciertos materiales en el centro de las zonas urbanas y la necesidad de realizar dichos transportes en horas de poco movimiento según las indicaciones de la Dirección General de Tránsito. En el proyecto, se debe considerar el diseño de rutas de distribución que eviten las zonas urbanas durante las horas de mayor tráfico y cumplan con las regulaciones establecidas para minimizar las interrupciones y los riesgos</p>

Ley/decreto	Capitulo	Artículos	Impacto en el proyecto
			<p>para la seguridad vial.</p> <p>Artículo 77: Este artículo establece regulaciones detalladas para el traslado de carga en vehículos livianos y pesados. En el proyecto, se debe tener en cuenta el diseño de sistemas de carga seguros que cumplan con estas regulaciones para garantizar la seguridad de la carga, los peatones y otros conductores durante el transporte.</p> <p>Artículo 78: Este artículo se refiere al transporte de materiales peligrosos y establece requisitos adicionales, como la necesidad de obtener permisos específicos y cumplir con regulaciones especiales sobre horarios y rutas. En el proyecto, se debe considerar la implementación de medidas adicionales de seguridad y logística para el transporte de materiales peligrosos, como la capacitación del personal y el uso de equipos de seguridad adecuados.</p>

Ley/decreto	Capítulo	Artículos	Impacto en el proyecto
	<p style="text-align: center;">TITULO III CAPITULOS I Y II</p>	<p style="text-align: center;">90 al 127</p>	<p>Entre los impactos más destacados pueden mencionarse:</p> <p>Normativas de circulación: El reglamento establece las normativas de circulación que deben seguirse en las vías públicas, incluyendo señalización, límites de velocidad, prioridades de paso, entre otros. Esto influiría en el diseño de las rutas de distribución, determinando la selección de vías y la planificación de los tiempos de viaje.</p> <p>Seguridad vial: El reglamento tiene como objetivo principal promover la seguridad vial, por lo que incluye disposiciones relacionadas con el uso de dispositivos de seguridad, mantenimiento de vehículos en condiciones adecuadas, y normativas para conductores. Esto afectaría las políticas y procedimientos de seguridad en el sistema de distribución y mantenimiento.</p> <p>Requisitos para conductores: El reglamento</p>

Ley/decreto	Capítulo	Artículos	Impacto en el proyecto
			<p>establece requisitos específicos para los conductores, como licencias de conducir, capacitación obligatoria, y restricciones para ciertas categorías de conductores. Esto influiría en la selección y capacitación del personal encargado de operar los vehículos en el sistema de distribución.</p> <p>Multas y sanciones: El reglamento define las multas y sanciones por infracciones de tránsito, lo que podría afectar los costos operativos del sistema de distribución si los vehículos incurrir en multas debido a infracciones de tránsito.</p> <p>Prioridades peatonales y de ciclistas: El reglamento también establece prioridades para peatones y ciclistas en las vías públicas, lo que podría influir en el diseño de rutas de distribución para garantizar la seguridad de estos usuarios vulnerables.</p>

Ley/decreto	Capitulo	Artículos	Impacto en el proyecto
<p style="text-align: center;">LEY DE PROCEDIMIENTOS ESPECIALES SOBRE ACCIDENTES DE TRANSITO</p>	<p style="text-align: center;">TITULO II Y III</p>	<p style="text-align: center;">4 al 34</p>	<p>La Ley de Procedimientos Especiales sobre Accidentes de Tránsito puede tener varios impactos, dentro de los que destacan.</p> <p>Marco Legal: La ley proporciona un marco legal específico para el manejo de accidentes de tránsito. Esto podría ser relevante si la tesina examina las responsabilidades legales y los procedimientos relacionados con los accidentes en el contexto del sistema de transporte y mantenimiento.</p> <p>Análisis de Riesgos: La ley puede influir en el análisis de riesgos dentro del sistema de transporte y mantenimiento. Los procedimientos y regulaciones establecidos por la ley pueden ayudar a identificar áreas de riesgo y desarrollar estrategias de mitigación.</p> <p>Seguridad Vial: La legislación sobre accidentes de tránsito a menudo está orientada hacia la seguridad vial. Una tesina relacionada con el sistema de</p>

Ley/decreto	Capitulo	Artículos	Impacto en el proyecto
			<p>transporte y mantenimiento podría examinar cómo las disposiciones de la ley contribuyen a mejorar la seguridad en las carreteras y dentro del sistema de transporte en general.</p> <p>Responsabilidad y Seguro: La ley puede abordar cuestiones de responsabilidad y seguro en casos de accidentes de tránsito. Esto podría ser relevante si la tesina analiza la gestión de riesgos financieros y legales asociados con el funcionamiento y mantenimiento de un sistema de transporte.</p> <p>Tecnología y Prevención: La ley podría estimular la investigación y la implementación de tecnologías de prevención de accidentes en el sistema de transporte. La tesina podría explorar cómo la tecnología, como sistemas de frenado automatizados o alertas de colisión, se integra con los requisitos legales y los procedimientos establecidos por la ley.</p>

Ley/decreto	Capitulo	Artículos	Impacto en el proyecto
CODIGO ADUANERO UNIFORME CENTROAMERICANO	CAPITULO I		
	TÍTULO IV, CAPÍTULO II	65 – 71	Estos artículos tienen un impacto significativo en el desarrollo del proyecto, ya que regulan aspectos clave como la carga y descarga de mercancías, el transbordo entre medios de transporte, el manejo de faltantes y sobrantes, y la custodia temporal de mercancías. Una comprensión clara de estos procedimientos es fundamental para asegurar operaciones eficientes y cumplimiento de las regulaciones aduaneras.
	TÍTULO VI, CAPITULO I	89 y 90	Entender estos artículos es fundamental para el desarrollo del proyecto, ya que establecen las bases legales y los procedimientos que deben seguirse para el transporte de mercancías a nivel nacional e internacional, asegurando el cumplimiento de los requisitos

Ley/decreto	Capitulo	Artículos	Impacto en el proyecto
			aduaneros y garantizando operaciones sin contratiempos legales.
	TÍTULO VI, CAPITULO II	91 - 94	estos artículos proporcionan el marco legal y los procedimientos que regulan los diferentes regímenes aduaneros, lo cual es esencial para el desarrollo del proyecto, tanto a nivel nacional como internacional. Un entendimiento claro de estos regímenes aduaneros permite a la empresa gestionar eficientemente sus operaciones de transporte y cumplir con todas las obligaciones legales y regulatorias.

Fuente: Elaboración propia

8.4. Marco Contextual

8.4.1. Análisis PESTA

El análisis PESTA es una herramienta estratégica utilizada para comprender el entorno en el que opera una organización o un proyecto. Examina los factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos y v, que pueden influir en el desempeño y las decisiones de una entidad. Al desglosar estos factores, la empresa podrá identificar oportunidades y amenazas clave, así como adaptar sus estrategias para aprovechar el entorno cambiante en el que opera. Este análisis proporciona una visión holística del panorama externo, lo que permite una toma de decisiones más informada y efectiva.

Tabla 3: Análisis PESTA

P Factores Políticos
<ul style="list-style-type: none">• Regulaciones gubernamentales: El gobierno de El Salvador podría implementar regulaciones que afecten la logística y el mantenimiento de vehículos comerciales, como leyes de seguridad vial, las regulaciones relacionadas con el transporte de carga, regulaciones de emisiones, como licencias, permisos y normativas de seguridad, o restricciones de tráfico que pueden afectar la operación de la empresa, tal como lo establece el Reglamento General de Tránsito y Seguridad Vial.• Regulaciones gubernamentales en los países centroamericanos involucrados en las operaciones de transporte de la empresa: Las regulaciones gubernamentales en los cuatro países centroamericanos pueden variar y afectar el transporte de carga y mantenimiento de flota. Es importante considerar la legislación sobre transporte, impuestos, permisos de conducción, entre otros aspectos. <p>El Acuerdo Centroamericano sobre Circulación por Carretera, también conocido como Convenio Centroamericano sobre Circulación Vial, es un tratado regional que busca facilitar la circulación de vehículos y personas entre los países centroamericanos. Este acuerdo establece normas y procedimientos para la homologación de licencias de conducir, placas de vehículos, y otros aspectos relacionados con la circulación vial.</p> <p>Entre los objetivos del acuerdo se encuentran:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Armonizar las regulaciones de tránsito entre los países miembros.

- ✓ Facilitar el intercambio comercial y turístico al reducir los trámites y restricciones para la circulación de vehículos.
- ✓ Promover la seguridad vial mediante la implementación de estándares comunes.
- ✓ Fomentar la cooperación entre los países en materia de transporte terrestre.

Este acuerdo es parte de los esfuerzos de integración regional en Centroamérica y se enmarca dentro de iniciativas más amplias destinadas a fortalecer la cooperación entre los países de la región en diversos ámbitos.

- Política fiscal: Cambios en las políticas fiscales, como impuestos sobre combustibles, aranceles, vehículos o importaciones de repuestos pueden influir en los costos operativos y en la rentabilidad de la empresa.
- Estabilidad política a nivel local y regional, ya que conflictos o tensiones pueden afectar la seguridad en las carreteras y la continuidad de las operaciones.

E

Factores Económicos

- Crecimiento económico: El crecimiento económico en El Salvador y los países vecinos puede impactar la demanda de servicios de transporte de carga y mantenimiento de flota.

Según datos del Banco Central de Reserva, para 2024 se proyecta un crecimiento de la economía dentro del rango del 3.0% al 3.5%, impulsado principalmente por la inversión privada y pública y el turismo en un ambiente de seguridad y certidumbre para la población y las empresas, así como la recuperación de la demanda externa, que favorecerá a las exportaciones.

- Niveles de ingreso: La capacidad adquisitiva de las empresas de producción de bienes relacionados con el tipo de mercancía (materia prima) que transporta la empresa, puede influir en la demanda de servicios de transporte y mantenimiento. Esto debido a que es un factor crítico a considerar para el sector de transporte porque tiene ramificaciones significativas en la demanda, el volumen, los costos y la estabilidad de la cadena de suministro de materias primas.
- Tendencias inflacionarias: La inflación puede afectar los costos operativos, como el

precio del combustible y los repuestos de vehículos.

El Salvador inició el 2024 con una inflación de 1.20% en enero, según las estadísticas del Banco Central de Reserva (BCR). Muy por debajo de la que mantenía en ese mismo mes en 2023, cuando la tasa fue de 7.03%.

De acuerdo con los datos de la institución estatal, la división de transporte presentó una baja de 3.72%, el de muebles y artículos del hogar 2.31% y recreación y cultura 2.07%.

Los cambios en la tasa de inflación tienen un impacto negativo en el precio del combustible y los repuestos para vehículos, ya que aumenta los costos de producción, distribución y transporte.

- Precios del combustible: Los cambios en los precios del petróleo pueden afectar significativamente los costos operativos de la empresa.

Recientemente, la Dirección General de Energía, Hidrocarburos y Minas (DGEHM) sumó una nueva alza en los precios de referencia para las gasolinas y una leve baja para el diésel.

Los datos oficiales indican que la gasolina superior ha subido \$0.83, la regular hasta \$0.62 y el diésel \$0.26, en lo que va de 2024, debido a factores internacionales; además, a que El Salvador es un país netamente importador por lo que no incide de ninguna manera en el precio.

El Salvador utiliza los precios de referencia del West Texas Intermediate (WTI), el cual ha subido cerca del 15%, desde que inició el año. El precio promedio en marzo fue de \$81.26 y en febrero rondaba los \$77.

Los expertos afirman que una de las principales razones de estas subidas son los conflictos geopolíticos en Oriente Medio y Europa del Este.

Otro de los factores que impactan al precio, son los datos económicos de Estados Unidos. El mercado tiene los ojos puestos en la Reserva Federal (Fed) y a la espera si esta recortará las tasas de interés, lo que podría animar al consumo y la demanda de petróleo.

Asimismo, la disminución en la producción es otro de los factores que está manteniendo las alzas continuas en los precios internacionales de estos derivados, de

acuerdo con la Dirección General de Energía.

El aumento en el precio de los combustibles generalmente resulta en un aumento en los costos de operación. Los combustibles, como el diésel o la gasolina, son componentes fundamentales en la operación de vehículos de transporte, cuando los precios de estos combustibles aumentan, la empresa enfrenta costos más altos para mantener su flota en movimiento.

- Costos de almacenamiento: Los cambios económicos, como las fluctuaciones en los precios del combustible o las tasas de interés, pueden influir en los costos asociados con el almacenamiento y la gestión de inventario de repuestos y equipos para la flota de transporte.

S

Factores Sociales

- Demanda del mercado: Cambios en los patrones de consumo y la demanda de bienes pueden afectar la cantidad y el tipo de carga que necesita ser transportada, como cambios en los niveles de producción de las empresas a las cuales se les presta el servicio.

En la era actual, marcada por la rápida evolución tecnológica, la demanda de mercado se encuentra cada vez más enfocada en soluciones innovadoras que impulsen la eficiencia, la conectividad y la digitalización en diversos sectores de la economía. La creciente adopción de tecnologías digitales está transformando la forma en que las empresas operan y ofrecen sus productos y servicios, generando nuevas oportunidades y desafíos en el mercado global.

En este contexto, la demanda de soluciones tecnológicas orientadas a la digitalización se ha disparado, ya que las empresas buscan adaptarse a un entorno empresarial cada vez más dinámico y competitivo. La creciente necesidad de optimizar procesos, mejorar la toma de decisiones y ofrecer productos y servicios innovadores impulsa la demanda de tecnologías como la inteligencia artificial, el internet de las cosas (IoT), la computación en la nube y la analítica de datos, entre otras.

- Cambios demográficos: El crecimiento de la población y la urbanización pueden influir

en las rutas de transporte y la infraestructura necesaria.

En los últimos 50 años, El Salvador ha desarrollado censos poblacionales y registros administrativos sobre sus estadísticas vitales que han permitido calcular estimados y proyecciones demográficas y actualizarlas de forma periódica en el contexto de diferentes coyunturas de alto impacto como la pandemia por COVID 19. Asimismo, se han generado estimaciones nacionales que permitan identificar los avances de desarrollo de la población de hoy con respecto a la de hace 50 años. Al no contar con un censo poblacional reciente (el último censo data de 2007) las estimaciones de los últimos años se construyen en base a proyecciones que se han ido ajustando en el tiempo.

En este contexto, los datos disponibles indican que El Salvador ha experimentado importantes cambios demográficos en el período 1973-2023. El cuántos somos; cuántas personas nacen y mueren; y cuántos se van del país y cuántos llegan, ya no es igual. Así como otros países del mundo, El Salvador ha vivido dinámicas de fecundidad, mortalidad y migración que han alterado su crecimiento poblacional pero también su composición. Estas dinámicas han generado efectos de larga duración en la definición de qué parte de la población es joven, mujer o urbana. En consecuencia, la población ha cambiado y se han reconfigurado los desafíos de su proceso de desarrollo a lo largo del tiempo y, por ende, sus prioridades de política pública se deberían ajustar.

Según estimados del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas (UNDESA por sus siglas en inglés, 2022), la cantidad de habitantes en el país ha pasado de 3.89 en 1973 a 6.36 millones en 2023. De este modo, hay 2.47 millones de habitantes más de los que había en 1973. Esto equivale a un aumento de cerca de dos tercios (63.6%).

Esta expansión demográfica fue más acelerada en el período 1973-1994. En este tiempo, se agregaron más de 50 mil personas por año, en el marco de una tasa de crecimiento total superior al 10%. Solo en 1981, se registró un ritmo de crecimiento inferior, como resultado del escalonamiento de la conflictividad sociopolítica previa a la suscripción de los Acuerdos de Paz de 1992. En el período 1995- 2023, la población ha crecido a un ritmo progresivamente más lento, pero en un contexto histórico de alto volumen demográfico. De este modo, el total de habitantes pasó de 5.69 millones de

habitantes en 1994 a 6.39 en 2023. En los últimos 30 años, la población solo subió 0.7 millones de personas. No obstante, desde 2002, el tamaño de la población superó el umbral de los 6 millones de personas.

A medida aumenta la población se incrementa el número de construcciones, flujo vehicular, tráfico, tiempos de transporte.

- Cultura laboral: La disponibilidad de mano de obra calificada y la cultura laboral en el país pueden influir en la contratación y retención de conductores y personal de mantenimiento.

T

Factores Tecnológicos

Avances tecnológicos: La tecnología emergente, como los sistemas de gestión de flotas y la automatización, puede mejorar la eficiencia operativa y reducir los costos.

En este caso, es importante la utilización de softwares enfocados a la logística como lo son, por ejemplo:

SAP

Uno de los sistemas informáticos de gestión más conocidos y más expandidos en todo el mundo profesional. En lo relativo a nuestro sector, SAP debe ser visto como un software logístico capaz de funcionar con empresas de transporte y proveedores de servicios. Entre sus funciones más destacadas encontramos:

Automatización de procesos de licitación, ejecución, monitorización e instalación para el transporte de cargas.

Cuenta con herramientas especialmente útiles para el transporte intermodal.

Capacidad de integrar las finanzas con los procesos de gestión.

TRANSICS

Software logístico diseñado para la ayuda en gestión del transporte. Desde su propuesta de plataforma integral permite alcanzar objetivos relacionados con la economía de costes, al

facilitar la elección de la mejor alternativa en cada caso. También garantiza la agilidad y seguridad de los procesos y el flujo de documentación, gracias al automatismo que permite su sistema.

Incluye herramientas que permiten gestionar: la carga, la distribución, los conductores, pedidos, subcontratistas, remolques y vehículos.

Innovación en vehículos de carga: La adopción de tecnologías más limpias y eficientes en los vehículos puede ayudar a cumplir con regulaciones ambientales y reducir la huella de carbono.

La velocidad de los cambios tecnológicos en la última década ha sido asombrosa, y el sector del transporte de carga por carretera no ha sido la excepción. La industria está experimentando una transformación radical impulsada por la innovación y el desarrollo tecnológico. Desde soluciones de gestión de flotas hasta vehículos autónomos, la tecnología está abriendo nuevos horizontes en el transporte de carga, con beneficios significativos para las empresas y el medio ambiente.

La era digital ha permitido el surgimiento de sistemas avanzados de gestión de flotas que revolucionan la forma en que se planifican y coordinan las operaciones de transporte de carga por carretera. Estos sistemas utilizan algoritmos inteligentes y análisis de datos para optimizar rutas, mejorar la asignación de carga a vehículos y reducir el tiempo de inactividad, lo que se traduce en una mayor eficiencia operativa y ahorros significativos de costos.

La adopción de tecnología también ha permitido el desarrollo de vehículos más inteligentes y seguros. Los camiones modernos están equipados con sistemas de asistencia al conductor, como frenado automático de emergencia, control de cruce adaptativo y alertas de cambio de carril, que reducen significativamente el riesgo de accidentes y mejoran la seguridad en el transporte de carga por carretera.

Además de la eficiencia operativa y la seguridad, la innovación tecnológica también está impulsando la sostenibilidad en el transporte de carga por carretera. Los avances en motores más eficientes y el desarrollo de vehículos eléctricos y con cero emisiones están allanando el camino hacia un transporte más ecológico y respetuoso con el medio ambiente. Esto no solo ayuda a cumplir con las regulaciones ambientales, sino que también satisface la creciente demanda de clientes y consumidores preocupados por el impacto ambiental.

En conclusión, el transporte de carga por carretera está experimentando una transformación acelerada gracias a la innovación y la tecnología. Desde la optimización de rutas y la

telemática hasta la conducción autónoma y los vehículos sostenibles, la industria se está moviendo hacia nuevos horizontes de eficiencia, seguridad y sostenibilidad. Las empresas que abrazan estos avances tecnológicos estarán mejor posicionadas para ofrecer servicios de transporte de carga de alta calidad y mantenerse a la vanguardia en un mercado en constante evolución.

Digitalización: La digitalización de los procesos, como el seguimiento de envíos y la gestión de inventario, puede mejorar la visibilidad y la eficiencia en la cadena de suministro.

Avances en tecnología de vehículos: La adopción de tecnologías de vehículos más eficientes y ecológicas puede influir en las decisiones de inversión en la flota. Nuevas tecnologías, como vehículos eléctricos o sistemas de gestión de flotas, pueden impactar la eficiencia operativa y los costos.

Sistemas de seguimiento y gestión de flotas: La implementación de sistemas de seguimiento y gestión de flotas mejora la eficiencia operativa y la seguridad.

Un sistema de seguimiento y gestión de flotas eficiente y funcional es el GPS ya que permite conocer la ubicación de los vehículos, además de realizar otras actividades relacionadas con las flotas. El seguimiento GPS incluye otras muchas áreas, como la seguridad de los conductores, el cumplimiento de la normativa, las emisiones de los vehículos y su estado.

¿Cómo funciona un seguimiento GPS?

GPS, o sistema de posicionamiento global, es una red de navegación de satélites, estaciones de vigilancia y receptores que se utilizan para transmitir datos globales de ubicación. El GPS se utiliza en dispositivos como teléfonos móviles y sistemas de navegación para coches para ayudar a rastrear la ubicación y proporcionar indicaciones desde un punto A a un punto B.

¿Por qué utilizar el seguimiento GPS para flotas?

El seguimiento de vehículos por GPS aporta un gran valor a las flotas conectadas. Permite recoger datos del motor mientras el GPS y los sensores internos registran cómo y por dónde circula el vehículo. Utilice los análisis de nuestro *software* de gestión de flotas para tomar decisiones informadas y fiables en su flota.

Sistemas de gestión de inventario: Avances tecnológicos en sistemas de gestión de inventario, como el uso de software de seguimiento en tiempo real o la automatización de procesos, pueden mejorar la eficiencia en la gestión del inventario de repuestos y componentes para la

flota de transporte.

Automatización: La automatización en la gestión de almacenes y la distribución puede mejorar la eficiencia, pero también requerir inversiones en capacitación y tecnología.

A

Factores ambientales

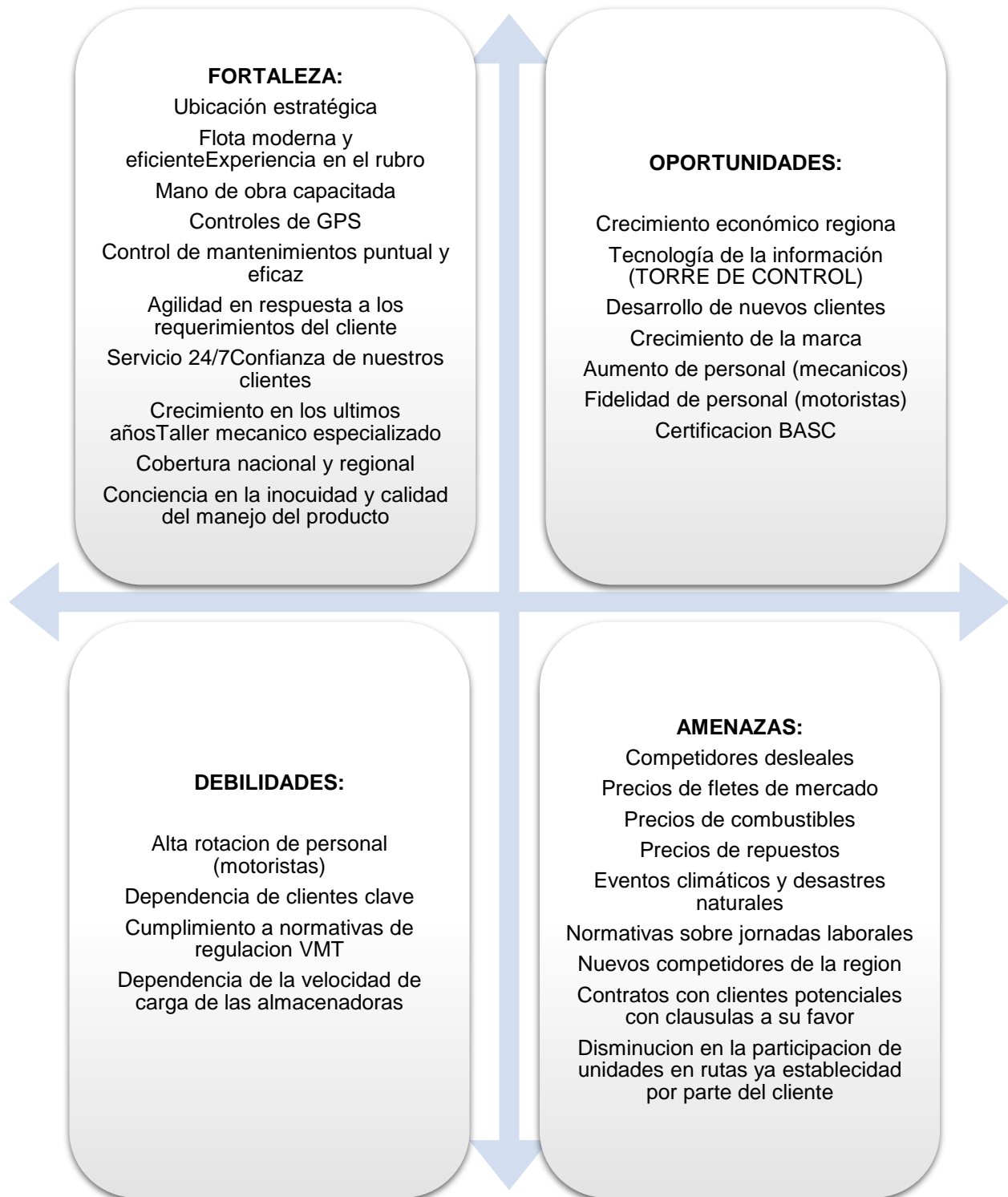
- Regulaciones ambientales: Las regulaciones relacionadas con las emisiones de gases de efecto invernadero y el impacto ambiental de las operaciones pueden afectar las prácticas de la empresa. Como lo menciona la Ley de Medio Ambiente en sus artículos 64 y 79, literales c y e respectivamente.
- Cambio climático: Los eventos climáticos extremos pueden afectar la infraestructura de transporte y la planificación de rutas la temporada de lluvias puede tener un impacto significativo en el transporte de carga por carretera, generando desafíos logísticos, riesgos para la seguridad y mayores costos operativos para las empresas de transporte y logística, principalmente por las condiciones de las carreteras en climas lluviosos.
- Sostenibilidad: La empresa debe considerar la adopción de prácticas sostenibles para reducir su impacto ambiental y cumplir con las expectativas de los clientes y las regulaciones. Además, la presión para reducir las emisiones de carbono puede influir en las decisiones de adquisición de vehículos y en las prácticas de distribución.
- Sostenibilidad en la gestión del inventario: La implementación de prácticas de gestión de inventario sostenibles, como la optimización de rutas de entrega para reducir las emisiones de carbono o el uso de embalajes ecológicos, puede ser una consideración importante en respuesta a las preocupaciones ambientales.

Al establecer políticas y medidas concretas para abordar los desafíos del cambio climático, las empresas pueden no solo mitigar sus impactos negativos en las operaciones, sino también contribuir positivamente a la protección del medio ambiente y la creación de un futuro más sostenible.

Fuente: Elaboración propia

8.4.2. Análisis FODA

Ilustración 8: Análisis FODA



Fuente: Elaboración propia

8.4.3. Diamante de Porter

Tabla 4: Diamante de Porter

1. Condiciones de los factores
<p>Recursos humanos:</p> <p>Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V. se enfrenta a una limitación en cuanto al personal disponible para el manejo de las unidades de la flota. Con solo 44 conductores en la planilla y una flota de 73 unidades, existe un desafío evidente en la gestión eficiente y efectiva de las operaciones de transporte. Esta discrepancia entre el tamaño de la flota y la cantidad de conductores disponibles puede impactar negativamente en la capacidad de la empresa para cumplir con los plazos de entrega, mantener la satisfacción del cliente y gestionar adecuadamente el mantenimiento de los vehículos. Por lo tanto, abordar esta limitación de personal será crucial para el éxito de la implementación del sistema de distribución y mantenimiento, asegurando una operación fluida y eficiente en el mercado salvadoreño. Además de que la empresa también presenta alta rotación de personal, caracterizada por la salida frecuente de empleados y la necesidad de reclutar y capacitar constantemente a nuevos trabajadores, por lo cual se generan efectos negativos como la interrupción de las operaciones, la pérdida de conocimiento y experiencia, la disminución de la productividad y la moral del equipo, y un aumento en los costos de reclutamiento y capacitación y puede afectar la calidad del servicio al cliente y la capacidad de mantener relaciones sólidas con proveedores y otros socios comerciales.</p>
<p>Infraestructura:</p> <p>La empresa enfrenta desafíos relacionados con la infraestructura, que incluyen la limitación de espacio en el área administrativa, instalaciones deficientes y un taller desorganizado.</p> <p>La falta de espacio en el área administrativa puede dificultar el funcionamiento eficiente de las operaciones diarias, afectar la productividad del personal y limitar la capacidad de expansión y crecimiento del negocio. Además, las instalaciones deficientes pueden impactar en la seguridad y comodidad de los empleados, así como en la imagen de la empresa ante los clientes.</p> <p>El taller desorganizado también representa un desafío importante, ya que puede afectar la eficiencia del mantenimiento de los vehículos, aumentar el riesgo de accidentes laborales y dificultar la localización y organización de herramientas y equipos necesarios para realizar las tareas de mantenimiento de manera efectiva.</p>

Recursos naturales:

El combustible que utiliza la flota de transporte de la empresa es el Diesel y actualmente, el precio de este en la zona central, donde se realizan la mayoría de los viajes de transporte de mercadería, es de \$3.95 por galón. Sin embargo, es importante tener en cuenta que este precio puede variar según los periodos y condiciones del mercado. El alto costo del Diesel puede representar una carga significativa para la empresa, ya que el combustible es un componente fundamental en las operaciones de transporte. Los aumentos en el precio del Diesel pueden aumentar los costos operativos de la empresa, reducir los márgenes de beneficio y afectar la competitividad en el mercado. Además, la volatilidad en los precios del combustible puede dificultar la planificación financiera y operativa a largo plazo de la empresa.

Capital:

La inversión en tecnología es crucial para mejorar la eficiencia operativa, la precisión en la gestión de inventario y la optimización de la flota de vehículos, lo que a su vez puede aumentar la competitividad y rentabilidad de la empresa. Sin embargo, la disponibilidad de financiamiento puede ser un desafío para la empresa, especialmente en un entorno económico donde acceder a capital suele ser difícil o costoso. Es importante que la empresa pueda asegurar el financiamiento necesario para adquirir e implementar la tecnología requerida de manera oportuna y efectiva. La empresa puede considerar diversas estrategias, como buscar opciones de financiamiento a través de instituciones financieras locales o internacionales, explorar programas de financiamiento gubernamentales o de desarrollo como BANDESAL.

2. Condiciones de demanda

Mercado local:

La empresa opera principalmente en San Salvador y ocasionalmente en San Vicente y Soyapango, así como en zonas aledañas a Lourdes, La Libertad. Estas áreas geográficas representan segmentos clave del mercado local donde la empresa tiene una presencia establecida y una base de clientes existente. San Salvador, como la capital y la ciudad más grande de El Salvador, es un centro importante para el comercio y la actividad económica, lo que genera una demanda significativa de servicios de transporte y logística. San Vicente y Soyapango también son áreas importantes donde la empresa realiza operaciones de manera regular, aunque en menor medida que San Salvador. Además, las zonas aledañas a Lourdes, La Libertad, representan oportunidades adicionales de negocio para la empresa, donde puede expandir su alcance y captar

nuevos clientes potenciales. Estas áreas pueden tener características únicas en términos de demanda de servicios de transporte y logística, como industrias específicas o patrones de consumo locales, que la empresa puede aprovechar para diversificar su cartera de clientes y aumentar su participación en el mercado.

Mercados internacionales:

Los mercados internacionales donde la empresa realiza operaciones incluyen: Guatemala, Honduras, Nicaragua y Costa Rica. Estos países vecinos representan importantes oportunidades de expansión y crecimiento para la empresa, dado su potencial como mercados receptores de servicios de transporte y logística. Tienen economías en desarrollo con sectores industriales en crecimiento y una demanda creciente de productos importados y servicios de distribución eficientes.

3. Industrias relacionadas y de apoyo

Proveedores:

Los proveedores que abastecen de insumos y materiales clave para las operaciones de la empresa son:

Para el combustible Diesel, la empresa actualmente cuenta con la empresa Disalcom como proveedor principal. Sin embargo, es importante tener en cuenta que existen múltiples alternativas a nivel nacional en cuanto a proveedores de combustible. Dada la presencia de numerosas empresas en el mercado de combustibles, la empresa tiene la capacidad de explorar y evaluar diferentes opciones de suministro que puedan ofrecer ventajas adicionales en términos de disponibilidad, confiabilidad y costos. Esta diversificación en las fuentes de abastecimiento no solo puede mitigar posibles riesgos asociados con el suministro de Diesel, sino también garantizar la continuidad operativa y la eficiencia en las operaciones de transporte de la empresa.

En el caso de las llantas, aunque actualmente la empresa cuenta con proveedores como DIPARVEL, es importante reconocer que existen otras alternativas para el abastecimiento de llantas en el país. La diversificación de proveedores puede brindar ventajas adicionales, como una mayor flexibilidad en términos de costos, calidad y disponibilidad. Además, al explorar y considerar diferentes proveedores, la empresa puede aprovechar oportunidades para negociar mejores términos comerciales y condiciones de suministro. Esto contribuirá a garantizar la seguridad y eficiencia de la flota de vehículos al mitigar el riesgo asociado con depender exclusivamente de un

proveedor único. Por lo tanto, es recomendable que la empresa evalúe activamente otras opciones de proveedores para asegurar un suministro constante de llantas de calidad y mantener relaciones sólidas con una variedad de proveedores en el mercado.

En cuanto a los repuestos, la empresa depende de proveedores como Motored, Munfresa y Renosa. Contar con varios proveedores beneficia a la empresa al reducir el riesgo de dependencia, permitir mejores condiciones de negociación, mejorar la calidad y la innovación de los productos, y proporcionar flexibilidad operativa para adaptarse a cambios en el entorno empresarial.

Para los vehículos, actualmente la empresa cuenta con Grupo Q como proveedor principal. Sin embargo, es importante reconocer que existen otras alternativas para la adquisición de vehículos en el mercado. Explorar diferentes opciones de proveedores podría beneficiar a la empresa de varias maneras. Por ejemplo, al considerar alternativas adicionales, la empresa podría acceder a una gama más amplia de modelos y marcas, lo que le permitiría seleccionar los vehículos que mejor se adapten a sus necesidades específicas. Además, la competencia entre proveedores podría resultar en mejores precios, términos de financiamiento más favorables y servicios postventa mejorados. Esta diversificación en las fuentes de adquisición de vehículos podría ayudar a la empresa a optimizar sus recursos y obtener un mayor valor por su inversión en la renovación o expansión de su flota de vehículos.

Finalmente, para las pinturas, la empresa actualmente depende de proveedores como Master Color. No obstante, es esencial reconocer que existen otras alternativas para la adquisición de pinturas en el mercado. Explorar diferentes opciones de proveedores y fabricantes de pinturas podría ser beneficioso para la empresa en varios aspectos. Por ejemplo, al considerar proveedores adicionales, la empresa podría acceder a una variedad más amplia de productos, incluyendo diferentes tipos de pinturas, colores y acabados que podrían adaptarse mejor a sus requerimientos. Además, la competencia entre proveedores podría resultar en mejores precios, descuentos por volumen y servicios de asistencia técnica mejorados.

En resumen, la empresa debe gestionar cuidadosamente sus relaciones con los proveedores para garantizar un suministro constante y confiable de insumos y materiales.

clave para sus operaciones. Esto incluye negociar acuerdos comerciales favorables, diversificar las fuentes de suministro cuando sea posible y mantener una comunicación abierta y transparente con los proveedores para abordar cualquier problema o desafío que pueda surgir en la cadena de suministro.

Industria de tecnología:

Uno de los principales activos de la empresa es el sistema de monitoreo de flotas basado en GPS. Este sistema permite un seguimiento en tiempo real de la ubicación y el estado de los vehículos de la flota de transporte, lo que no solo aumenta la seguridad de las operaciones, sino que también optimiza las rutas y los tiempos de entrega. Esta tecnología no solo proporciona una ventaja operativa, sino que también mejora la satisfacción del cliente al ofrecer transparencia y confiabilidad en cada envío.

Además, ha adoptado el sistema SAP (Sistemas, Aplicaciones y Productos en Procesamiento de Datos) para gestionar eficientemente los procesos internos, desde la gestión de inventario hasta la contabilidad y la planificación de recursos. Sin embargo, la empresa se limita únicamente al transporte de mercancías y en busca de la expansión de sus servicios se propone su diversificación mediante la gestión de inventario de sus clientes. Para respaldar esta iniciativa, es crucial contar con herramientas de software adecuadas. Aquí hay algunos ejemplos de software que podrían ser útiles y que podrían estar disponibles en El Salvador:

1. **SAP Business One:** La empresa ya utiliza SAP para la gestión interna, SAP Business One puede ser una opción natural para extender su funcionalidad hacia la gestión de inventarios de los clientes. Este software ofrece capacidades para administrar inventarios, procesar pedidos, planificar la producción y administrar la cadena de suministro, lo que facilitaría la integración de los servicios logísticos adicionales.
2. **Odoo:** Es una suite de software empresarial de código abierto que ofrece módulos para gestión de inventarios, ventas, compras, contabilidad y más. Odoo es altamente personalizable y puede adaptarse a las necesidades específicas de la empresa y de sus clientes.
3. **Zoho Inventory:** Zoho ofrece una solución de gestión de inventarios basada en la nube que permite a las empresas realizar un seguimiento preciso de sus productos, administrar pedidos y realizar análisis de inventario en tiempo real. Es una opción rentable y fácil de usar.

4. Contasis ERP: Este es otro sistema de planificación de recursos empresariales de código abierto que proporciona módulos para gestión de inventarios, gestión de almacenes, gestión de compras y más.

Al aprovechar las innovaciones en software de gestión de inventario y sistemas de seguimiento, y seleccionar cuidadosamente las opciones de software, la empresa puede mejorar su capacidad para la gestión de inventarios interna y externa, optimizar la operación de su flota de vehículos y mantenerse competitiva en el mercado local.

Industria de transporte:

La empresa cuenta con la colaboración de otras empresas hermanas. Estas colaboraciones pueden ofrecer importantes sinergias y oportunidades de expansión para la empresa, al permitir compartir recursos, optimizar rutas y servicios, y aprovechar la experiencia y capacidades combinadas de las empresas involucradas.

4. Estrategia, estructura y rivalidad de la empresa

Estrategia:

Transportes GABRYCAR se ve reforzada por su enfoque en contratos a largo plazo con proveedores y acuerdos comerciales, como los contratos de servicio con los clientes clave. Estas asociaciones estratégicas proporcionan una base sólida para la entrega consistente de servicios de alta calidad y confiabilidad, lo que fortalece la posición competitiva de la empresa en el mercado.

Estructura:

La empresa actualmente tiene como actividad primaria el transporte local e internacional de carga a granel de granos básicos, como actividad secundaria el mantenimiento de la flota a nivel interno y externo de algunos clientes con los que cuenta y por último otros servicios varios. Por lo que su cartera de clientes es baja, dado al carecimiento de nuevos servicios. Sin embargo, podría diferenciarse a través de la adaptación de un nuevo sistema de gestión de inventario a sus clientes, que va más allá del simple transporte de mercancías. Al proporcionar servicios de seguimiento, control y optimización de inventarios, la empresa ayudaría a sus clientes a mejorar la eficiencia operativa, reducir los costos de almacenamiento y minimizar el riesgo de escasez o exceso de inventario.

Rivalidad:

Transportes GABRYCAR se encuentra en una posición única, con pocos competidores directos que ofrecen servicios similares de transporte de carga a granel de granos

básicos. Esta situación puede tener un impacto significativo en la dinámica competitiva de la industria. A pesar de la presencia de competidores en otros segmentos del mercado de transporte y logística, la rivalidad directa en el transporte de carga a granel de granos básicos puede ser más limitada debido a la escasez de empresas que se especializan en este tipo de servicio.

Sin embargo, aunque la competencia directa puede ser limitada, La empresa aún debe enfrentarse a la presión competitiva de otros actores del mercado de transporte y logística. Estos competidores pueden ofrecer servicios similares en otras áreas de la industria, como el transporte de mercancías generales o productos específicos. Además, factores como la calidad del servicio, la eficiencia operativa y la capacidad de respuesta al cliente pueden influir en la rivalidad, incluso cuando la competencia directa es limitada. Por lo tanto, aunque Transportes GABRYCAR enfrenta una competencia más restringida en el transporte de carga a granel de granos básicos, la rivalidad en el sector de transporte y logística en El Salvador sigue siendo relevante. Es importante que la empresa esté atenta a los movimientos de sus competidores y continúe mejorando sus operaciones para mantener una ventaja competitiva en el mercado.

5. Condiciones del gobierno y oportunidades

Regulaciones:

La empresa Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V. está regulada por las siguientes leyes o normativas del gobierno:

Ley de transporte de carga por carretera. Cumplir con estas regulaciones es fundamental para evitar sanciones y mantener la licencia de operación. Sin embargo, también puede representar oportunidades al garantizar estándares de seguridad y calidad en el transporte de carga, lo que podría mejorar la reputación de la empresa y su capacidad para obtener contratos de transporte.

Código de Trabajo de El Salvador. El cumplimiento de las disposiciones laborales establecidas en el Código de Trabajo es esencial para la empresa en lo que respecta a la contratación, remuneración y condiciones laborales de su personal. El cumplimiento adecuado de estas regulaciones no solo es una obligación legal, sino que también puede contribuir a mantener un ambiente laboral justo y productivo, lo que a su vez puede aumentar la satisfacción del personal y la eficiencia operativa.

Dirección General de Aduanas. Dada la naturaleza internacional de las operaciones de Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V., la relación con la Dirección General de Aduanas

es crítica. Cumplir con los procedimientos aduaneros y mantener una buena relación con esta entidad puede agilizar los procesos de importación y exportación, lo que resulta en tiempos de tránsito más rápidos y una mayor eficiencia operativa.

Reglamento General de Tránsito y Seguridad Vial. Este reglamento establece las normativas para la circulación segura en las carreteras salvadoreñas. Debe cumplir con estas regulaciones para garantizar la seguridad de sus conductores, vehículos y la carga transportada. Además, puede aprovechar las oportunidades de mejorar la seguridad vial a través de capacitación para conductores y la implementación de tecnologías de seguridad en sus vehículos.

Ley de Procedimientos Especiales sobre Accidentes de Tránsito. Esta ley establece los procedimientos para la gestión de accidentes de tránsito en El Salvador. La empresa debe estar al tanto de estos procedimientos para responder adecuadamente en caso de accidentes que involucren a sus vehículos. Además, puede implementar prácticas de seguridad y protocolos de emergencia para minimizar los riesgos de accidentes y cumplir con las normativas establecidas.

Código Aduanero Uniforme Centroamericano. Como parte de sus operaciones internacionales, Transportes GABRYCAR debe cumplir con el Código Aduanero Uniforme Centroamericano, que establece los procedimientos aduaneros estandarizados en los países de la región. Cumplir con estas regulaciones es esencial para facilitar el comercio transfronterizo y evitar retrasos en la entrega de la carga.

Normativas Medioambientales: Dada la creciente preocupación por el impacto ambiental, Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V. puede aprovechar las oportunidades asociadas con el cumplimiento de las normativas medioambientales. Esto podría incluir la adopción de prácticas sostenibles en sus operaciones, la reducción de emisiones de carbono, el uso de tecnologías más limpias y la gestión adecuada de residuos. Cumplir con estas normativas no solo puede mejorar la imagen corporativa de la empresa, sino que también puede generar ahorros en costos operativos a largo plazo y abrir oportunidades de negocio en mercados que valoran la sostenibilidad.

Incentivos: En El Salvador, existen diversas iniciativas gubernamentales que pueden beneficiar a Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V. promoviendo la eficiencia logística y la inversión en tecnología. Algunas de estas iniciativas incluyen:

1. Programas de modernización de infraestructura. Una infraestructura mejorada facilita el transporte de mercancías, reduce los tiempos de tránsito y los costos operativos para la empresa.
2. Incentivos fiscales para la inversión en tecnología, como créditos fiscales o deducciones en impuestos, para empresas que inviertan en tecnología relacionada con la logística y el transporte, como sistemas de gestión de flotas, software de optimización de rutas y tecnologías de seguimiento y monitoreo.
3. Facilitación del comercio y simplificación de trámites aduaneros: Esto incluye la reducción de la burocracia, la implementación de sistemas electrónicos de despacho aduanero y la armonización de procedimientos aduaneros con estándares internacionales.
4. Programas de capacitación y desarrollo de habilidades: Esto puede incluir programas de formación en tecnología de la información, gestión de inventarios, seguridad vial y buenas prácticas de transporte, lo que contribuye a mejorar la eficiencia y la seguridad en las operaciones de la empresa.
5. Incentivos para la adopción de prácticas sostenibles, como la utilización de vehículos más eficientes en términos de combustible o la implementación de medidas para reducir las emisiones de carbono. Esto puede incluir subvenciones para la compra de vehículos más limpios o incentivos financieros para la implementación de tecnologías verdes.

Fuente: Elaboración propia

8.4.4. 5 fuerzas de Porter

1. Rivalidad entre competidores existentes:

Transportes GABRYCAR se encuentra en una posición favorable debido a la escasez de competidores directos que ofrecen servicios similares en este nicho específico del mercado de transporte. Esto puede conducir a una menor intensidad de la rivalidad directa en este segmento. Aunque la rivalidad directa puede ser limitada, la empresa aún enfrenta la competencia de otros actores en la industria de transporte y logística. Estos competidores pueden ofrecer servicios similares en diferentes áreas del mercado, como el transporte de mercancías generales o productos específicos.

2. Amenaza de nuevos competidores:

- Dado que la empresa ya tiene una posición establecida en el mercado, con acuerdos comerciales de largo plazo con clientes potenciales, podría disminuir la amenaza de nuevos entrantes en el sector. Sin embargo, factores como las barreras de entrada (por ejemplo, costos de adquisición de flota, requisitos regulatorios) y el tamaño de la flota podrían influir en la facilidad con la que nuevos competidores podrían ingresar al mercado. La amenaza de nuevos competidores en el mercado del transporte y la logística podría ser moderada, ya que la entrada al mercado puede requerir inversiones significativas en infraestructura y flota de vehículos. Sin embargo, el crecimiento económico y las políticas favorables podrían atraer nuevos competidores, especialmente si hay oportunidades lucrativas.

3. Poder de negociación de los compradores:

- Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V. tiene una concentración significativa de clientes, con dos clientes principales que representan el 70% de sus ingresos. Esto podría otorgar a estos clientes un poder considerable de negociación, especialmente si tienen otras opciones de transporte disponibles. El margen de tolerancia del 0.15% indica que los clientes son sensibles a los precios y podrían buscar alternativas si no están satisfechos con el servicio o los costos. Sin embargo, si Transportes GABRYCAR puede ofrecer un valor diferenciado y servicios de calidad, puede reducir el poder de negociación de los clientes.

4. Poder de negociación de los proveedores:

- Aunque Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V. tiene varios proveedores para algunos aspectos como llantas, repuestos y pinturas, El hecho de depender exclusivamente de un proveedor para el combustible puede limitar el poder de negociación de la empresa en términos de precios y condiciones. Si los precios del combustible aumentan, la empresa se verá obligada a aceptar los términos del proveedor único, lo que podría impactar negativamente en sus márgenes de ganancia. Además, cualquier problema de suministro con el proveedor único podría resultar en dificultades operativas y financieras para la empresa, ya que enfrentaría interrupciones en sus operaciones de transporte. Del mismo modo, depender únicamente de un proveedor para la adquisición de vehículos de su flota de transporte también puede reducir el poder de negociación de la empresa. Si el proveedor aumenta los precios o no cumple con las expectativas de calidad, Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V. no tendría alternativas inmediatas para satisfacer sus necesidades de adquisición de vehículos. Esto podría limitar su capacidad para negociar mejores precios o condiciones, lo que afectaría su rentabilidad y competitividad en el mercado.

5. Amenaza de productos o servicios sustitutos:

- Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V. se dedica al transporte nacional e internacional de carga a granel de granos básicos, principalmente utilizando vehículos terrestres como camiones. Tradicionalmente, el transporte por carretera ha sido el método preferido para el traslado de mercancías, incluyendo granos básicos, debido a su flexibilidad, capacidad de llegar a áreas remotas y costos relativamente bajos en comparación con otros medios de transporte.
- A pesar de que la amenaza de productos sustitutos actualmente podría considerarse baja, existen factores que podrían cambiar esta situación en el futuro. Una posible alternativa al transporte por carretera es el transporte por tren. A medida que se desarrollan y modernizan las infraestructuras ferroviarias en la región, el transporte de carga por tren podría convertirse en una opción más atractiva en términos de costo y capacidad de carga. Además, el desarrollo de tecnologías alternativas, como el transporte por drones o la automatización en el sector logístico, podría potencialmente cambiar el panorama de la industria en el futuro.
- Si el transporte por tren u otras tecnologías alternativas se vuelven más competitivas en términos de costo, eficiencia o capacidad de carga, esto podría afectar la posición competitiva de Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V. en el mercado. Los cambios en las preferencias del cliente hacia métodos de transporte más sostenibles o tecnológicamente avanzados podrían impulsar la demanda de alternativas al transporte por carretera.
- Como resultado, la empresa enfrentaría la presión de adaptarse a estas nuevas tendencias o enfrentar la pérdida de participación en el mercado y la disminución de ingresos.

8.4.5. Cadena de valor de la empresa

8.4.5.1. Actividades Primarias:

a) Logística Interna:

- Recepción de pedidos de transporte de carga a granel de granos básicos de los clientes.
- Planificación detallada de rutas considerando factores como distancia, tiempo de viaje, condiciones de las carreteras y requisitos aduaneros.
- Asignación eficiente de vehículos y conductores según la capacidad de carga, la disponibilidad y los horarios de entrega.
- Programación de mantenimiento preventivo y correctivo de la flota para garantizar la disponibilidad y confiabilidad de los vehículos.

b) Operaciones:

- Carga y descarga segura y eficiente de la mercancía en los puntos de origen y destino, utilizando equipos adecuados para cada tipo de grano y condiciones de carga.
- Supervisión de las operaciones para garantizar el cumplimiento de los estándares de seguridad y calidad.
- Utilización de tecnología de seguimiento y monitoreo GPS para supervisar el progreso de los envíos y tomar medidas correctivas si es necesario.

c) Logística Externa:

- Coordinación con proveedores de vehículos, combustible, llantas, repuestos y pinturas para garantizar el suministro necesario.
- Interacción con autoridades aduaneras para el despacho de carga en las fronteras en caso de transporte internacional.

d) Marketing y Ventas:

- Investigación de mercado para identificar tendencias y necesidades del cliente, así como oportunidades de expansión del negocio.
- Desarrollo de estrategias de marketing y promoción para aumentar la visibilidad de la empresa y atraer nuevos clientes.
- Negociación de contratos de servicio con clientes existentes y potenciales para garantizar relaciones comerciales sólidas y a largo plazo, estrategias de fidelización.

e) Servicios postventa:

- Atención al cliente y resolución de problemas relacionados con los servicios de transporte las 24 horas del día y los 7 días de la semana.
- Seguimiento postventa para garantizar la satisfacción del cliente y la fidelidad a largo plazo.

8.4.5.2. Actividades de Apoyo:

f) Infraestructura de la Empresa:

- Mantenimiento regular de instalaciones y equipos para garantizar la eficiencia en las operaciones.
- Gestión de la seguridad en las instalaciones y en las operaciones para proteger a los empleados, la mercancía y los activos de la empresa.
- Financiamiento de la empresa:
 - Préstamos rotativos: Estos préstamos son una forma de financiamiento a corto plazo que proporciona a la empresa acceso a fondos cuando sea necesario. Los préstamos rotativos permiten a la empresa retirar, pagar y volver a pedir prestados fondos según sus necesidades de flujo de efectivo.
 - Préstamos por Proyecto: Este tipo de financiamiento está vinculado a proyectos específicos de la empresa. Los préstamos por proyecto proporcionan los fondos

necesarios para financiar la ejecución y finalización de proyectos, como la construcción de nuevas instalaciones o la implementación de sistemas de tecnología de la información.

- Líneas de Crédito a Largo Plazo: Las líneas de crédito a largo plazo ofrecen a la empresa acceso a fondos durante un período prolongado, generalmente de varios años. Estos fondos pueden utilizarse para financiar inversiones a largo plazo en infraestructura, como la adquisición de terrenos, la construcción de instalaciones o la compra de equipos costosos.
- Préstamo de Servicios: Generación de ingresos por servicios prestados a otras entidades a cambio de una tarifa para la infraestructura de la empresa.

g) Recursos Humanos:

- Selección, contratación y capacitación de conductores y personal de apoyo.
- Gestión de nómina y beneficios laborales.
- Estructura organizacional de la empresa:
 - Gerencia: Encargada de la planificación estratégica de los recursos humanos, el reclutamiento, la selección, el desarrollo del personal y la gestión del desempeño.
 - Contabilidad: Responsable de la administración financiera relacionada con los recursos humanos, incluyendo la nómina, los beneficios laborales y los impuestos.
 - Gestión de Bodega: Encargada de la gestión y mantenimiento de los recursos físicos y materiales necesarios para el funcionamiento del departamento de recursos humanos.
 - Bodega de Diesel: Almacena y gestiona el suministro de Diesel para vehículos y maquinaria utilizada por el departamento de recursos humanos.
 - Bodega de Llantas: Almacena y gestiona el inventario de llantas para vehículos y maquinaria.
 - Bodega de Repuestos Usados: Almacena repuestos usados para vehículos y maquinaria, utilizados en mantenimiento y reparaciones.
 - Bodega de Repuestos Nuevos: Almacena repuestos nuevos para vehículos y maquinaria, utilizados en mantenimiento y reparaciones.
 - Bodega de chatarras: Almacena y gestiona el material de desecho o chatarra generado por el departamento de recursos humanos, como resultado de

mantenimiento y reparaciones.

- Taller de Pintura: Encargado de realizar trabajos de pintura en vehículos y equipos según las especificaciones y estándares establecidos.
- Taller de Soldadura: Responsable de llevar a cabo trabajos de soldadura para reparaciones y modificaciones en vehículos y equipos.
- Taller de Mecánica: Realiza tareas de mantenimiento preventivo y correctivo en vehículos y maquinaria, incluyendo diagnóstico, reparación y ajustes mecánicos.

h) Desarrollo Tecnológico:

- La empresa cuenta con software GPS integrado en sus sistemas de gestión, lo que permite un seguimiento preciso de la ubicación de los vehículos y de los activos en tránsito. Esto facilita la optimización de rutas, la reducción de tiempos de entrega y la mejora del servicio al cliente.
- La empresa ha implementado el software de planificación de recursos empresariales SAP para integrar y optimizar sus procesos comerciales. SAP proporciona una plataforma centralizada para la gestión de operaciones, finanzas, recursos humanos y logística, lo que permite una mayor eficiencia y coordinación en toda la organización.
- Evaluación y adopción de nuevas tecnologías para mejorar la eficiencia operativa y la calidad del servicio como:
 - Tecnología de blockchain para la cadena de suministro: Implementar la tecnología blockchain para mejorar la transparencia y la trazabilidad en la cadena de suministro, lo que permite una gestión más eficiente de la información y una reducción del riesgo de fraude o errores en los registros de seguimiento.
 - Mantenimiento predictivo basado en datos: Utilizar análisis avanzados de datos y sensores IoT para predecir fallos y planificar el mantenimiento de activos antes de que ocurran problemas. Esto ayuda a reducir los tiempos de inactividad no planificados y a optimizar los recursos de mantenimiento.
 - Robótica y automatización en el mantenimiento: Utilizar robots y sistemas automatizados para realizar tareas de mantenimiento preventivo y correctivo en equipos y maquinaria, lo que reduce la necesidad de intervención humana y aumenta la seguridad y la eficiencia en las operaciones de mantenimiento.

i) Abastecimiento:

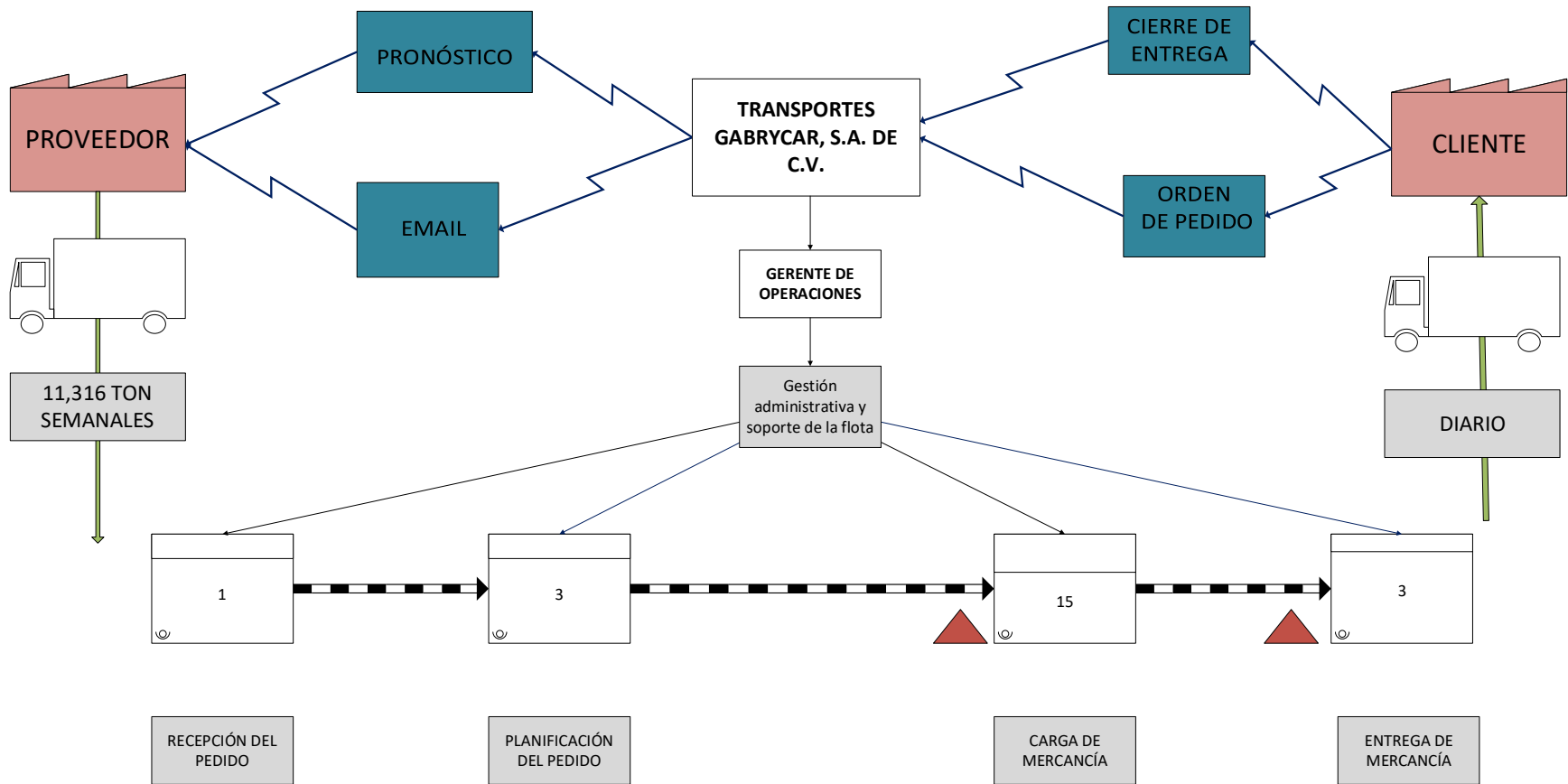
- Negociación y gestión de relaciones con proveedores de vehículos, combustible, llantas, repuestos y pinturas.
- Control de inventario para garantizar que la empresa tenga los niveles adecuados de materias primas y otros recursos en todo momento y gestión de la cadena de suministro para mejorar la eficiencia y la eficacia de todos los procesos relacionados con el abastecimiento, desde la adquisición de materias primas hasta la entrega de los productos.

j) Gestión de la Calidad:

- Establecimiento y seguimiento de estándares de calidad para los servicios de transporte. Esto incluye aspectos como la puntualidad en las entregas, la seguridad de los envíos, la atención al cliente, la calidad de los vehículos utilizados, realización de inspecciones regulares, el seguimiento de indicadores clave de desempeño y la recopilación de retroalimentación de los clientes para identificar áreas de mejora.
- Implementación de procesos de mejora continua para optimizar la eficiencia y la satisfacción del cliente.

8.4.6. Value Stream Mapping

Ilustración 9: Value Stream Mapping (VSM)



Fuente: Elaboración propia

9. Descripción de la contraparte

Transportes GABRYCAR es una empresa dedicada al servicio de transporte de carga a granel por carretera.

Como actividad primaria es el servicio de transportes, su actividad secundaria es el mantenimiento tanto de su propia flota como también un servicio que ofrecen a sus clientes para sus unidades y como actividad terciaria es el de servicios varios.

9.1. Historia de la contraparte

Desde muy Joven, Don Raúl mostró interés por el rubro de transporte de carga, ayudaba a su padre que tenía vehículos de carga en menor cantidad desde la edad de 15 años. En la manera que fueron saliendo nuevos compromisos decidió independizarse de su padre y buscar el financiamiento de un camión de carga. En el año 2003 sacó su registro fiscal como FERRADI, esto en honor a las iniciales de sus 3 hijos Fernando, Raúl y Diana.

Empezó a operar con la empresa que hoy en día representa el 70% de toda su operación, que en ese tiempo únicamente le hacía un viaje por semana. Poco a poco y dependiendo de la adquisición de recursos fue obteniendo más unidades para su flota de vehículos de carga hasta el punto de que al año 2013 la empresa se fundó como Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V. y adquirió un mayor protagonismo en este rubro como una sociedad y no como una persona natural.

Esto le permitió ver oportunidades con La Sultana, S.A. DE C.V. y HARISA, S.A. DE C.V., que son sus clientes principales hoy en día. Poco a poco fue mejorando la situación de la empresa y en el año 2016 pudieron hacer contratos formales con estas empresas. Su manera de invertir era que las utilidades obtenidas eran invertidas en la compra de nuevos camiones, esto le permitió que hoy en día se cuente con 73 unidades en su flota y, por lo tanto, recursos para ofrecer sus servicios a otras empresas. Adquirió un terreno, mismo donde hoy se encuentran sus oficinas, para poder operar y administrar su empresa desde ahí. Al principio contaba con dos empleados que le ayudaban con la parte mecánica de los vehículos ya que en un principio él mismo se encargaba de todas esas funciones, pero a medida fue creciendo también surgió la necesidad de contar con personal con conocimientos de mecánica para mantener en buen estado las unidades.

En el 2014, se incorporó su tío con el objetivo de fortalecer la empresa, ya que él tenía cierta experiencia en el rubro por lo que fue de mucha ayuda para don Raul en la administración de la empresa.

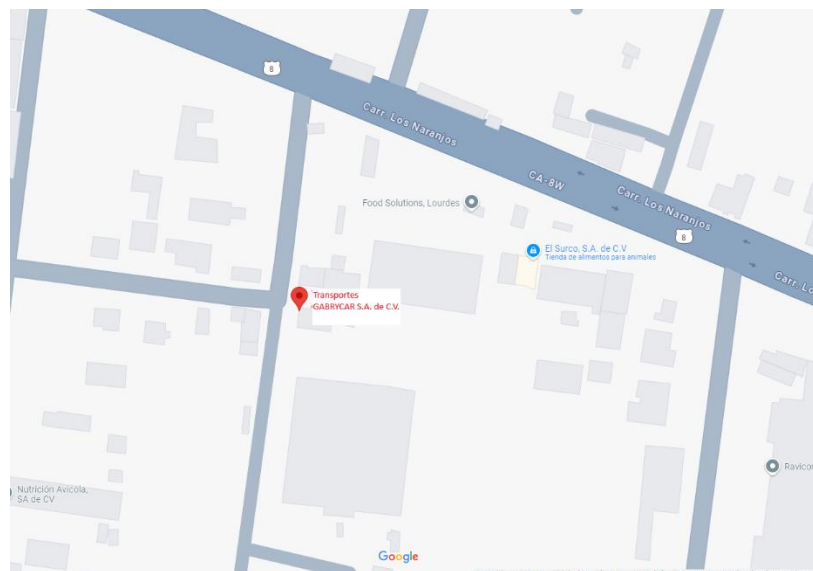
Transportes GABRYCAR, S.A. DE C.V. ha estado en constantes cambios, adaptándose al

mercado en diferentes aspectos, a las regulaciones de ley que toda empresa debe cumplir a cabalidad y sobre todo adaptándose a los requerimientos de sus clientes, ya que se entiende perfectamente que son ellos quienes le dan el valor a la empresa y es necesario para seguir creciendo y para crear una marca reconocida.

9.2. Ubicación

Transportes GABRYCAR S.A de C.V. realiza sus operaciones administrativas en una única oficina, estratégicamente ubicada en Lourdes, lo que facilita la gestión de sus actividades, teniendo en cuenta la ubicación del puerto de Acajutla, las almacenadoras y sus clientes.

Ilustración 10: Ubicación Geográfica de Transportes GABRYCAR



Fuente: Google Maps

9.3. Filosofía de la contraparte

Misión

"Proporcionar soluciones integrales y eficientes, ofreciendo servicios seguros, confiables y flexibles que superen las expectativas de nuestros clientes. Comprometidos con garantizar la entrega oportuna de los productos, impulsando el crecimiento y la competitividad de nuestros clientes en sus respectivos mercados."

Visión

"Ser reconocidos como líderes en el sector, distinguidos por nuestra excelencia operativa, innovación constante y compromiso con la calidad y el servicio al cliente. Buscamos expandir

nuestras operaciones, manteniendo un enfoque sostenible y contribuyendo al desarrollo económico y social."

Valores

Integridad: Actuamos con honestidad, transparencia y ética en todas nuestras operaciones y relaciones comerciales.

Compromiso: Nos comprometemos a cumplir con los más altos estándares de calidad y seguridad en cada entrega, garantizando la satisfacción del cliente.

Innovación: Buscamos constantemente nuevas formas de mejorar nuestros servicios y procesos, adoptando tecnologías avanzadas y prácticas eficientes.

Trabajo en equipo: Fomentamos un ambiente colaborativo donde cada miembro del equipo contribuye al éxito colectivo, compartiendo conocimientos y experiencias.

Responsabilidad social y ambiental: Nos preocupamos por el bienestar de las comunidades donde operamos y nos esforzamos por minimizar nuestro impacto ambiental, promoviendo prácticas sostenibles en toda nuestra cadena de suministro.

Seguridad: Priorizamos la seguridad en todas nuestras operaciones, implementando medidas preventivas y promoviendo una cultura de cuidado y prevención entre nuestros empleados y colaboradores.

Eficiencia: Buscamos la optimización de recursos y procesos para ofrecer un servicio de transporte de carga ágil, rentable y competitivo en el mercado.

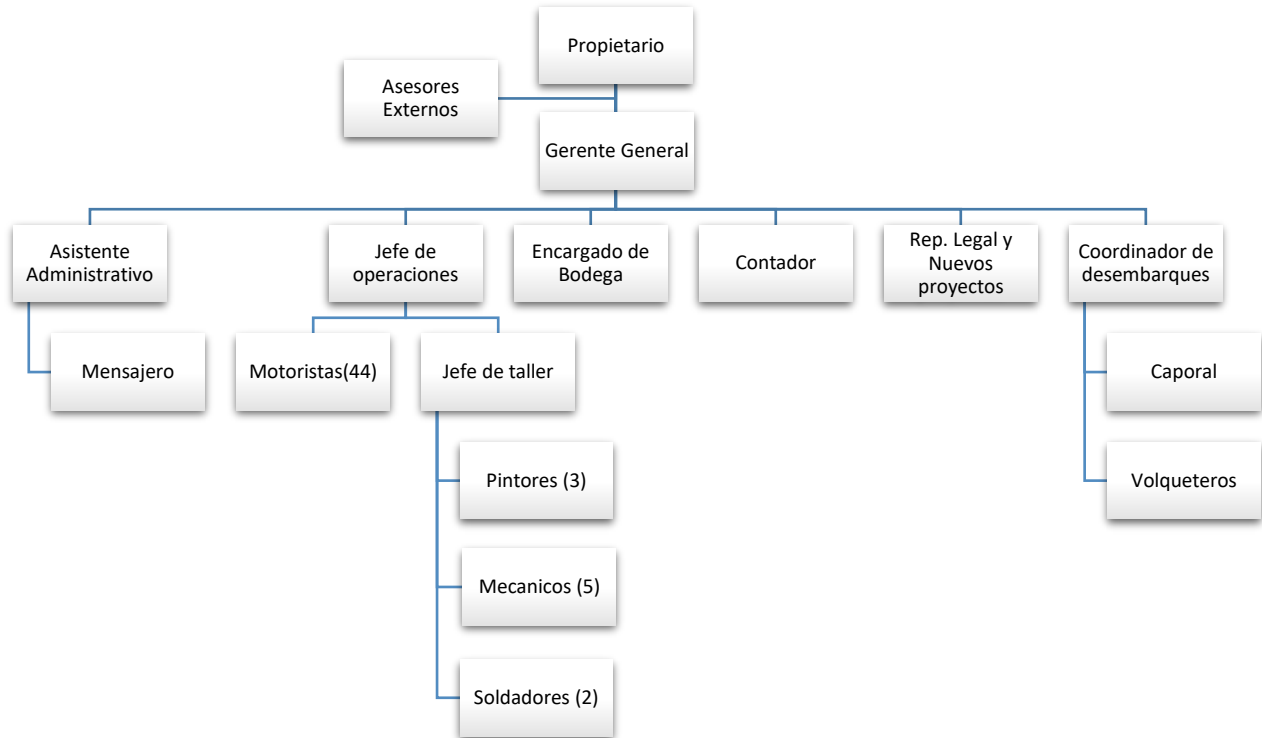
Confiabilidad: Nos esforzamos por construir relaciones sólidas y de confianza con nuestros clientes, demostrando consistencia y fiabilidad en cada transporte de carga.

Puntualidad: Cumplimos con los plazos acordados de entrega de manera puntual y confiable, reconociendo la importancia de la puntualidad para la cadena de suministro de nuestros clientes.

9.4. Estructura organizacional

A continuación, se presenta la estructura organizacional de Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V.

Ilustración 11: Organigrama de la empresa



Fuente: Elaboración propia

9.5. Servicios

9.5.1. Transporte de carga a granel:

Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V. ofrece servicios de transporte especializado para la carga a granel de granos básicos. Esto incluye la logística y distribución eficiente de estos productos desde los centros de producción hasta los puntos de destino finales, asegurando la integridad y la entrega oportuna de la carga.

9.5.2. Mantenimiento de flota:

La empresa también proporciona servicios de mantenimiento integral para su propia flota de vehículos de transporte, así como para flotas de terceros. Esto abarca desde servicios de mecánica básica hasta mantenimiento preventivo y correctivo, garantizando que los vehículos estén en condiciones óptimas para sus operaciones diarias.

9.5.3. Servicios varios:

Además de los servicios de transporte y mantenimiento, Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V. ofrece servicios de asistencia en carretera. Esto incluye la atención rápida y eficiente a situaciones como averías mecánicas, accidentes menores o situaciones que requieran el rescate o remolque de sus vehículos en diferentes puntos de las rutas de transporte.

9.6. Procesos

Planificación de rutas

- Este proceso implica la planificación de las rutas óptimas para entregar bienes o llevar pasajeros desde el punto de origen al destino final.
- Se tienen en cuenta factores como la distancia, el tráfico, las restricciones de peso y tamaño, y las regulaciones de transporte locales e internacionales.

Gestión de flotas

- Incluye la gestión y mantenimiento de la flota de vehículos de la empresa, asegurando que estén en óptimas condiciones para operar.
- Se programan mantenimientos preventivos y se gestionan las reparaciones necesarias para minimizar el tiempo de inactividad de los vehículos.

Programación de transporte

- Consiste en programar los viajes y asignar vehículos y conductores a cada ruta planificada.
- Se coordinan los horarios de carga y descarga, así como los tiempos de tránsito para garantizar la puntualidad en las entregas.

Seguimiento y monitoreo

- Implica el seguimiento en tiempo real de la ubicación de los vehículos y la monitorización de su desempeño durante el viaje.
- Se utilizan sistemas de seguimiento por GPS y telemetría para recopilar datos sobre la velocidad, el consumo de combustible y otras métricas relevantes.

Gestión de carga y descarga

- Se encarga de la carga y descarga eficiente de bienes en los vehículos de transporte.
- Se asegura que la carga esté debidamente embalada y asegurada para evitar daños durante el transporte.

Cumplimiento normativo

- Incluye el cumplimiento de las regulaciones locales e internacionales relacionadas con el transporte de bienes y pasajeros.
- Se asegura que los vehículos estén debidamente registrados y que los conductores cumplan con los requisitos de licencias y certificaciones.

Gestión de incidentes y emergencias

- Se encarga de manejar cualquier incidente o emergencia que pueda surgir durante el transporte, como accidentes, averías o retrasos imprevistos.
- Se implementan planes de contingencia y se proporciona capacitación al personal para responder de manera efectiva a situaciones de emergencia.

Servicio al cliente

- Involucra la atención y resolución de consultas, quejas o problemas por parte de los clientes relacionados con el transporte.
- Se proporciona información actualizada sobre el estado de los envíos y se mantiene una comunicación fluida con los clientes para garantizar su satisfacción.

Gestión aduanera

- Implica presentar la documentación requerida por la aduana para legalizar la importación, incluyendo la transferencia, título de propiedad, factura y otros documentos contables del importador.
- Al legalizar el vehículo, la aduana proporciona una DUCA (Declaración Única Centroamericana) con su respectiva viñeta. Para este caso pueden ser DUCA T y DUCA definitiva.

Gestión de seguros

- En caso de siniestros, el conductor debe de contactar a la empresa aseguradora y solicitar asistencia en carretera
- La aseguradora envía a un inspector para evaluar y registrar los daños tanto de los vehículos propios como de terceros.
- Después se siguen los pasos que vaya pautando la aseguradora para reparar los vehículos.

9.7. Clientes

Antes de entrar en detalles sobre los clientes de la empresa, es importante comprender la

diversidad y el alcance de las relaciones comerciales que ha establecido. A continuación, se presenta una visión general de algunos de los clientes destacados, lo que proporcionará una idea de la amplia gama de industrias y sectores que confían en los servicios de transporte y logística ofrecidos.

Nacionales:

- La sultana, S.A. DE C.V
- HARISA, S.A. DE C.V.
- Industrias La Constancia
- Arrocera San Francisco
- Sello de Oro, S.A. DE C.V.
- El Granjero
- BocaDeli
- Granjita El Progreso
- Avícola Campestre

Internacionales:

- ADM Guatemala
- Agroindustrial Proave, S.A.
- Alimentos para animales, S.A.
- Industria Gemina, S.A.
- Cervecería Hondureña, S.A de C.V.

9.8. Proveedores

Transportes GABRYCAR, S.A. DE C.V. tiene proveedores más que todo para el mantenimiento de su flota, de insumos que ayudan a que sus vehículos se mantengan en buen estado para sus operaciones.

A continuación, se presenta una lista de empresas que proveen insumos como combustible, llantas, pinturas y vehículos para su flota.

- DISALCON
- DIPARVEL
- MOTORED
- MUNFRESA
- RENOSA

- GRUPO Q
- MASTER COLOR

9.9. Clasificación CIIU

La Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas (CIIU) es la clasificación internacional de referencia de las actividades productivas. Su propósito principal es ofrecer un conjunto de categorías de actividades que se pueda utilizar para la reunión y difusión de datos estadísticos de acuerdo con esas actividades.

A continuación, se presenta la clasificación CIIU para Transportes GABRYCAR, S.A. DE C.V.

Tabla 5: Clasificación CIIU de la empresa

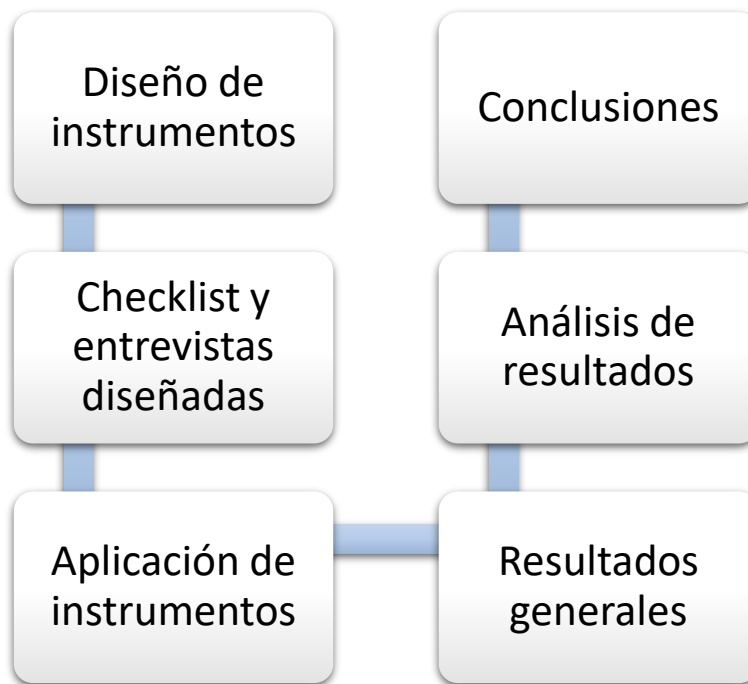
División	Grupo	Clase	Descripción
49			
	492		
		4923	Transporte de carga por carretera.

Fuente: Elaboración propia

I.I. Diagnóstico Técnico

10. Metodología

Ilustración 12: Metodología de diagnóstico técnico del sistema de gestión



Fuente: Elaboración propia

10.1. Diseño de instrumentos

Es necesario emplear diversas técnicas para llevar a cabo el diagnóstico. Estas técnicas facilitarán la obtención de la información necesaria para comprender con precisión la situación actual de la contraparte y establecer una base confiable. A continuación, se describen los instrumentos que se utilizarán.

- **Checklist**

El checklist es una herramienta sistemática que se empleará para garantizar que los aspectos críticos del sistema de gestión logístico sean evaluados de manera consistente. Este instrumento permitirá identificar rápidamente áreas que cumplen o no con los requisitos establecidos. Los checklist abarcarán evaluarán aspectos como:

- **Economía circular**
- **Proveedor de seguros**
- **Proceso logístico**
- **Procesos aduanales para transporte de carga a granel**

- **Mantenimiento de flota**
- **Formulario de preguntas abiertas**

El formulario de preguntas abiertas se utilizará para obtener información detallada sobre el sistema de gestión logístico. Estos instrumentos permitirán a los participantes expresar libremente sus opiniones, experiencias y sugerencias, proporcionando un panorama más profundo de la situación actual. Los aspectos a evaluar incluirán:

- **Desarrollo sostenible y logística verde**
- **Logística inversa**

10.1.1. Checklist para evaluación técnica del proceso logístico

La evaluación técnica del proceso logístico en una empresa es esencial para asegurar la eficiencia, seguridad y calidad en las operaciones. Este checklist, abarca las áreas clave que deben ser revisadas para identificar oportunidades de mejora y garantizar el cumplimiento de normativas y estándares de la industria.

Tabla 6: Checklist para evaluación técnica del proceso logístico

Área	Pregunta	SI	NO	Comentario
Infraestructura y Equipamiento	¿Las instalaciones de almacenamiento están en buen estado? (Ej. Sin daños estructurales, sin humedad, etc.)			
	¿Los almacenes tienen capacidad suficiente para la demanda actual y proyectada? (Especificar capacidad en m ²)			
	¿Se cuenta con sistemas de seguridad adecuados? (CCTV, alarmas, vigilancia, etc.)			
	¿Se mantienen las condiciones de limpieza en los almacenes? (Frecuencia y estándares de limpieza)			
	¿Los vehículos son adecuados para la carga a granel? (Especificar tipos de vehículos y			

Área	Pregunta	SI	NO	Comentario
	capacidad)			
	¿Los vehículos tienen un adecuado mantenimiento?			
	¿Se dispone de equipos especializados (tolvas, cisternas, etc.)? (Especificar cantidad y tipo de equipos)			
	¿Los equipos de carga y descarga están en buen estado?			
	¿Existen procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo para los equipos de carga y descarga?			
Planificación y Gestión de Rutas	¿Se utiliza software de gestión de rutas? (Especificar nombre y características del software, si se posee)			
	¿Se monitorea el tránsito y las condiciones climáticas en tiempo real? (Presentar sistema y procedimientos de monitoreo, si se utiliza)			
	¿Existen procedimientos para seleccionar rutas alternativas?			
	¿La programación de salidas y llegadas es eficiente?			
	¿Se coordina con clientes y proveedores para minimizar tiempos de espera?			
	¿Se cumple con los tiempos de entrega establecidos?			

Área	Pregunta	SI	NO	Comentario
	¿Existen procedimientos para gestionar retrasos y contingencias?			
Seguridad y Cumplimiento Normativo	¿Se siguen protocolos para la manipulación segura de la carga?			
	¿El personal está capacitado en seguridad?			
	¿Existen medidas de prevención y respuesta ante accidentes?			
	¿Se cumple con las regulaciones locales e internacionales?			
	¿Se dispone de documentos legales y permisos actualizados?			
	¿Se registran y siguen inspecciones y auditorías?			
Gestión de Personal	¿Se ofrece formación continua al personal?			
	¿El personal cuenta con las certificaciones necesarias?			
	¿Existe un sistema de evaluación y retroalimentación del desempeño?			
	¿Se implementan incentivos y reconocimientos por buen desempeño?			
	¿Se cumplen las normativas laborales?			
	¿Se gestionan adecuadamente los horarios y turnos de trabajo?			
Tecnología y	¿Se utiliza software de gestión de logística y			

Área	Pregunta	SI	NO	Comentario
Sistemas de Información	transporte? (Especificar nombre y características del software, si se utiliza)			
	¿Se integran sistemas para la trazabilidad y seguimiento de la carga?			
	¿Se usan sistemas de GPS y telemetría en los vehículos? (Especificar nombre y características de los sistemas, si se usan)			
	¿Se monitorea en tiempo real la carga y condiciones de transporte?			
	¿Se analizan los datos para la mejora continua de procesos?			
Gestión de la Calidad	¿Se implementan procedimientos de control de calidad en la carga y descarga?			
	¿Se realizan inspecciones y auditorías internas?			
	¿Se evalúa la satisfacción del cliente y se obtiene retroalimentación?			
	¿Se registran y analizan incidencias y reclamaciones?			
	¿Existen procedimientos para la resolución de incidencias y medidas preventivas?			
Sostenibilidad y Responsabilidad Social	¿Se utilizan vehículos y tecnologías amigables con el medio ambiente?			
	¿Se gestionan eficientemente los recursos (combustible, materiales)?			

Área	Pregunta	SI	NO	Comentario
	¿Existen iniciativas de responsabilidad social corporativa?			
	¿Se mantienen relaciones con la comunidad y stakeholders?			

Fuente: Elaboración propia

10.1.2. Checklist para evaluación técnica del mantenimiento de flota

Evaluar técnicamente el mantenimiento de una flota de transporte es crucial para garantizar la eficiencia operativa, la seguridad de los vehículos y la satisfacción de los clientes. Una gestión efectiva del mantenimiento no solo optimiza los costos operativos, sino que también prolonga la vida útil de los vehículos y reduce el riesgo de fallos mecánicos que puedan afectar la operación diaria.

Este checklist proporciona una estructura organizada para evaluar diversos aspectos del mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo de la flota. Cada categoría aborda áreas críticas como el cumplimiento de estándares de mantenimiento, la gestión de neumáticos, la seguridad y el cumplimiento normativo, así como el rendimiento general y la eficiencia operativa:

Tabla 7: Checklist para evaluación técnica del mantenimiento de flotas

Aspecto a Evaluar	Pregunta	Sí	No	Comentario
Mantenimiento Preventivo	¿Se sigue un calendario regular de mantenimiento preventivo?			
	¿Está documentado el programa de mantenimiento?			
	¿Se realizan inspecciones diarias antes de iniciar cada jornada?			
	¿Se llevan a cabo inspecciones semanales o mensuales detalladas?			

Aspecto a Evaluar	Pregunta	Sí	No	Comentario
	¿Se mantiene un registro detallado de cada intervención?			
	¿Incluye registros de cambios de aceite, filtros, frenos, neumáticos, etc.?			
	¿Se cumplen los estándares de mantenimiento recomendados?			
	¿Se realiza mantenimiento conforme a normativas específicas?			
Reparaciones y Correcciones	¿Cómo se gestionan las reparaciones mayores?			
	¿Hay registros de las reparaciones significativas?			
	¿Cuánto tiempo está inactivo cada vehículo por mantenimiento?			
	Calidad de las reparaciones: ¿Se utilizan repuestos originales o de calidad equivalente?			
Gestión de Neumáticos	¿Se sigue un programa de rotación de neumáticos?			
	¿Se reemplazan los neumáticos según el desgaste?			
	¿Se verifica regularmente la presión de los neumáticos?			
Seguridad y Cumplimiento	¿Se realizan inspecciones de seguridad periódicas?			

Aspecto a Evaluar	Pregunta	Sí	No	Comentario
Normativo	¿Se documentan y corrigen las deficiencias encontradas?			
	¿Cumplen todos los vehículos con las normativas de seguridad vigentes?			
	¿Se realizan las pruebas y certificaciones necesarias?			
Rendimiento y Eficiencia	¿Se monitorea el consumo y se analizan las variaciones?			
	¿Se lleva un registro detallado de accidentes y problemas mecánicos?			
Gestión de Flota	¿Se utiliza un software específico para la gestión?			
	¿Proporciona informes útiles para la toma de decisiones?			
	¿Se proporciona formación continua al personal de mantenimiento?			
	¿Están capacitados para utilizar herramientas y equipos modernos?			
Evaluación General	¿Se han establecido indicadores clave de rendimiento?			
	¿Se monitorizan y analizan regularmente?			
	¿Se recibe retroalimentación sobre el estado de los vehículos?			

Fuente: Elaboración propia

10.1.3. Checklist para evaluación técnica de procesos aduanales para transporte de carga a granel

Para garantizar la eficiencia y conformidad de nuestros procesos aduanales, hemos desarrollado el siguiente checklist. Este instrumento está diseñado para evaluar minuciosamente aspectos críticos como la precisión documental, tiempos de procesamiento, comunicación, cumplimiento normativo y eficiencia operativa.

Tabla 8: Checklist para evaluación de procesos aduanales para transporte de carga a granel

Aspecto a evaluar	Pregunta	SI	NO	Comentario
Revisión completa de documentos	¿Se verifica que los documentos tengan todos los detalles necesarios (nombres y dirección del comprador y vendedor, descripción del producto)?			
	¿Se verifica que todas las descripciones de los bienes coincidan con la factura comercial?			
	¿Se verifica que los detalles del consignatario y destinatario sean correctos?			
Autenticidad	¿Se verifica que todos los documentos estén debidamente firmados y sellados por las partes correspondientes?			
Documentación digital y física	¿Se verifica que todas las licencias y permisos necesarios estén incluidos y sean válidos?			
	¿Se verifica que las fechas en los documentos sean las correctas?			
	¿Se mantienen copias físicas de todos los documentos en un lugar seguro y de fácil acceso?			
Comunicación con el cliente	¿Se envía una confirmación al cliente de que todos los documentos han sido recibidos y revisados?			

Aspecto a evaluar	Pregunta	SI	NO	Comentario
	¿Se mantiene una línea de comunicación abierta con el cliente para aclarar cualquier duda o recibir instrucciones adicionales?			
Verificación de requisitos aduanales	¿El agente aduanero es propio o tercerizado?			
	¿Se verifica que todos los documentos cumplan con los requisitos aduanales tanto del país de origen como del país de destino?			
	¿Se asegura de cumplir con cualquier regulación específica para los bienes transportados, como restricciones de importación/exportación, cuotas arancelarias, etc			

Fuente: Elaboración propia

10.1.4. Checklist para evaluación del proveedor de seguros

Para asegurar la calidad y efectividad del servicio recibido por parte del proveedor de seguros, hemos preparado una checklist. Está diseñada para evaluar distintos aspectos del servicio proporcionado, incluyendo la atención al cliente, el proceso de adquisición de la póliza, la gestión de reclamos, la comunicación y transparencia, así como la satisfacción general con el proveedor.

Tabla 9: Checklist para evaluación del proveedor de seguros

Categoría	Pregunta	Sí	No	Comentarios
Servicio al Cliente	¿El servicio de atención al cliente es fácil de contactar?			
	¿Las consultas telefónicas y electrónicas son respondidas de manera oportuna?			
	¿El personal del servicio al cliente es cortés y			

Categoría	Pregunta	Sí	No	Comentarios
	profesional en sus interacciones?			
	¿Te sientes atendido y valorado como cliente?			
Proceso de Adquisición	¿El proceso para adquirir la póliza fue sencillo y claro?			
	¿La documentación requerida fue fácil de conseguir y presentar?			
	¿La póliza fue emitida en un tiempo razonable después de la solicitud?			
	¿Recibiste toda la documentación de la póliza en un plazo adecuado?			
Gestión de Reclamos	¿El proceso para presentar un reclamo está bien explicado y es fácil de seguir?			
	¿Te sientes informado sobre cada etapa del proceso de reclamo?			
	¿Los reclamos son gestionados y resueltos en un tiempo razonable?			
	¿Recibiste la indemnización o reparación correspondiente sin demoras injustificadas?			
Comunicación y Transparencia	¿Toda la información sobre coberturas, exclusiones y condiciones de la póliza fue claramente proporcionada?			
	¿Recibiste explicaciones claras sobre cualquier término o condición que no comprendieras?			
	¿El proveedor de seguros te mantiene informado			

Categoría	Pregunta	Sí	No	Comentarios
	sobre cambios importantes en tu póliza o en los servicios?			
	¿Recibes notificaciones oportunas sobre renovaciones, vencimientos y pagos?			
Satisfacción General	¿Consideras que el costo del seguro es justo en relación con los beneficios y coberturas ofrecidos?			
	¿Estás satisfecho con el valor recibido por el precio pagado?			
	¿Has comparado este seguro con otros proveedores y consideras que tomaste la mejor decisión?			
	¿Te han ofrecido incentivos o beneficios adicionales que influyeron en tu elección?			
Opiniones y Recomendaciones	¿Recomendarías este proveedor de seguros a otras personas o empresas?			
	¿Tienes alguna sugerencia para mejorar el servicio o la cobertura ofrecida?			
	¿Tienes algún comentario o retroalimentación adicional que te gustaría proporcionar sobre tu experiencia con este proveedor de seguros?			

Fuente: Elaboración propia

10.1.5. Formulario para evaluación del desarrollo sostenible y logística verde

Universidad de El Salvador

Facultad de Ingeniería y arquitectura

Facultad de Ingeniería Industrial

Tesis: Diseño de un sistema de distribución y mantenimiento para la empresa transportes GABRYCAR, S.A. de C.V.



Modelo de instrumento: Cuestionario sobre logística verde

Objetivo del instrumento: Evaluar las prácticas de logística verde en Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V., con el fin de identificar áreas de mejora y promover la eficiencia energética, la reducción de emisiones y el uso sostenible de recursos en sus operaciones logísticas.

Indicaciones: A continuación, se presentan una serie de preguntas sobre las prácticas de logística verde en Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V. Sus respuestas son de vital importancia para nuestra investigación y serán tratadas de manera confidencial. La información recopilada se utilizará únicamente con fines académicos.

Preguntas sobre el transporte

1. ¿Actualmente, la empresa cuenta con algún vehículo de bajas emisiones o alternativo en su flota de transporte?

Si la respuesta es “**Si**”:

2. ¿Qué porcentaje de su flota de transporte utiliza vehículos de bajas emisiones o alternativos?

Si la respuesta es “**No**”:

3. ¿La empresa ha considerado la posibilidad de utilizar vehículos de bajas emisiones o alternativos en su flota de transporte de granos a granel?
4. ¿Actualmente, la empresa implementa medidas para optimizar las rutas de transporte de granos y reducir los kilómetros recorridos? Y si la respuesta es “**Si**” ¿Qué medidas implementa?
5. ¿Utiliza tecnologías de seguimiento en tiempo real para evitar tiempos de espera innecesarios y reducir el consumo de combustible?

Preguntas sobre el mantenimiento

6. ¿La empresa tiene implementado un plan de mantenimiento regular para su flota de vehículos?
7. ¿Qué prácticas de mantenimiento implementa para asegurar la eficiencia energética de su flota de vehículos?
8. ¿La empresa realiza algún tipo de monitoreo o seguimiento de la eficiencia energética de sus vehículos durante el mantenimiento?
9. ¿Qué medidas toma la empresa para optimizar el rendimiento energético de sus vehículos durante el mantenimiento?
10. ¿Cómo se asegura de que el mantenimiento preventivo se realice de manera regular para minimizar el consumo de combustible y reducir las emisiones?
11. ¿La empresa realiza la compra de insumos y productos de mantenimiento para su flota de vehículos?
12. ¿Los proveedores de estos insumos y productos de mantenimiento proporcionan embalajes con los productos adquiridos?
13. ¿Qué tipo de materiales de embalaje suelen utilizar los proveedores para los productos de mantenimiento?
14. ¿La empresa ha implementado alguna estrategia para reducir el desperdicio de embalaje de los productos de mantenimiento?

Preguntas sobre eficiencia energética

15. ¿Utilizan algún tipo de tecnología o prácticas utilizadas para reducir el consumo de energía en sus instalaciones?
16. ¿Qué medidas implementa para mejorar la eficiencia energética en la gestión de inventarios y la manipulación de materiales en el mantenimiento de flota?

17. ¿La empresa utiliza sistemas automatizados o software de gestión de inventarios para optimizar el uso de materiales y reducir el consumo de energía en el proceso?
18. ¿Qué medidas se toman para minimizar el almacenamiento excesivo de materiales y evitar la necesidad de moverlos innecesariamente?
19. ¿La empresa utiliza alguna fuente de energía renovable, como paneles solares, para abastecer parte de sus necesidades energéticas?
20. ¿Ha considerado la empresa la posibilidad de invertir en tecnologías de energía renovable para reducir su dependencia de fuentes de energía no renovable?
21. ¿La empresa lleva a cabo un seguimiento regular del consumo de energía en sus instalaciones y operaciones de transporte y mantenimiento?
22. ¿Ha establecido la empresa metas específicas de reducción del consumo de energía o combustible a lo largo del tiempo? En caso afirmativo, ¿qué medidas ha implementado para alcanzar estas metas?

10.1.6. Formulario para evaluación de logística inversa

Universidad de El Salvador

Facultad de Ingeniería y arquitectura

Facultad de Ingeniería Industrial

Tesis: Diseño de un sistema de distribución y mantenimiento para la empresa transportes GABRYCAR, S.A. de C.V.

Modelo de instrumento: Cuestionario sobre logística inversa

Objetivo del instrumento: Evaluar las prácticas de logística inversa en Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V., con el fin de identificar áreas de mejora y promover la sostenibilidad y la eficiencia en sus operaciones logísticas.



Indicaciones: A continuación, se presentan una serie de preguntas sobre las prácticas de logística inversa en Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V. Sus respuestas son de vital importancia para nuestra investigación y serán tratadas de manera confidencial. La información recopilada se utilizará únicamente con fines académicos.

Cuestionario sobre logística inversa

1. ¿La empresa cuenta con un proceso establecido para la recolección y almacenamiento de piezas usadas o reemplazadas durante el mantenimiento de la flota de vehículos?
2. ¿La empresa dispone de instalaciones o recursos para el reacondicionamiento o reparación de piezas usadas o dañadas?
3. ¿Se reutilizan o reintegran en la flota de vehículos las piezas que han sido reparadas o reacondicionadas?
4. ¿La empresa colabora con proveedores o talleres externos para el reacondicionamiento o reparación de piezas?
5. ¿Se registra y realiza seguimiento de la cantidad y tipo de piezas reacondionadas o reparadas?
6. ¿La empresa cuenta con un proceso para la recolección y gestión de residuos generados durante el mantenimiento de la flota de vehículos?
7. ¿Se clasifican y almacenan adecuadamente los residuos generados durante el mantenimiento para su posterior disposición?
8. ¿La empresa tiene contratos o acuerdos con proveedores especializados para la gestión y disposición de residuos generados durante el mantenimiento?
9. ¿Se realiza un seguimiento de la cantidad y tipo de residuos generados durante el mantenimiento?
10. ¿La empresa ha implementado medidas para reducir la generación de residuos durante el mantenimiento?

11. ¿Se utilizan contenedores especiales para almacenar aceites y lubricantes usados?
12. ¿Se promueve la sensibilización y capacitación del personal sobre la importancia de la logística inversa y la gestión adecuada de residuos?
13. ¿Se realiza capacitación periódica sobre prácticas sostenibles y manejo de residuos?
14. ¿La empresa tiene políticas de sostenibilidad que incluyan prácticas de logística inversa?
15. ¿Se establecen objetivos específicos de mejora relacionados con la logística inversa y la gestión de residuos?

10.1.7. Checklist para evaluación de economía circular

Universidad de El Salvador

Facultad de Ingeniería y arquitectura

Facultad de Ingeniería Industrial

Tesis: Diseño de un sistema de distribución y mantenimiento para la empresa transportes GABRYCAR, S.A. de C.V.

Modelo de instrumento: Lista de verificación sobre evaluación de economía circular



Objetivo del instrumento: Evaluar de manera integral y sistemática el grado de adopción e implementación de los principios de la economía circular en Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V. Este instrumento busca identificar las prácticas actuales de la empresa relacionadas con la optimización de recursos, la gestión de residuos, la eficiencia energética, la innovación, y las políticas de sostenibilidad. A través de esta evaluación, se pretende proporcionar una visión detallada del desempeño ambiental y circular de la empresa, identificar áreas de mejora y fomentar la transición hacia un modelo de negocio más sostenible y resiliente, alineado con los principios de la economía circular.

Tabla 10: Checklist para evaluar la economía circular

Preguntas	Si	En proceso	No
Diseño y planificación de procesos			
1. ¿Utiliza la empresa sistemas de gestión de rutas para optimizar el consumo de combustible?			
2. ¿Utilizan combustibles alternativos o tecnologías de bajo consumo en sus vehículos?			
Si la respuesta anterior es "Si": 2.1. ¿Qué porcentaje de la flota utiliza combustibles alternativos o tecnologías de bajo consumo?			
3. ¿Existe un programa de mantenimiento preventivo para la flota que prolongue la vida útil de los vehículos?			
4. ¿Se utilizan partes reacondicionadas en el mantenimiento de los vehículos?			
5. ¿Optimiza la empresa la carga de los vehículos para maximizar la eficiencia del transporte?			
Gestión de residuos y recursos			
6. ¿Tiene la empresa procedimientos para la disposición responsable de residuos peligrosos como aceites, neumáticos, entre otros?			
7. ¿Recicla la empresa los residuos generados en el mantenimiento de vehículos?			
Si la respuesta anterior es "Si": 7.1. ¿Qué porcentaje de los residuos generados en el mantenimiento es reciclado?			
8. ¿Implementa la empresa medidas para reducir la generación de residuos en las operaciones?			
9. ¿Recupera la empresa material de vehículos al final de su vida útil?			

Preguntas	Si	En proceso	No
10. ¿Utiliza la empresa técnica para reducir o reciclar el consumo de agua en sus operaciones?			
Innovación y sostenibilidad			
11. ¿Ha implementado la empresa tecnologías limpias para reducir el impacto ambiental de sus operaciones?			
12. ¿Ha tomado la empresa medidas para mejorar la eficiencia energética en sus instalaciones y operaciones?			
13. ¿Aplica la empresa estrategias para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero?			
14. ¿Utiliza la empresa energías renovables en sus operaciones?			
Responsabilidad social y ambiental			
15. ¿Lleva a cabo la empresa iniciativa para apoyar a las comunidades locales donde opera?			
16. ¿Ofrece la empresa programas de formación para sus empleados sobre prácticas sostenibles?			
17. ¿Colabora la empresa con proveedores para fomentar prácticas sostenibles en la cadena de suministro?			
Políticas y estrategias de sostenibilidad			
18. ¿Tiene la empresa una política de sostenibilidad clara y objetivos relacionados con la economía circular?			
19. ¿Cumple la empresa con las regulaciones ambientales locales e internacionales?			
20. ¿Cuenta la empresa con certificaciones ambientales como la ISO 14001?			
21. ¿Realiza la empresa evaluaciones periódicas de impacto ambiental de sus operaciones?			

Preguntas	Si	En proceso	No
22. ¿Tiene la empresa metas específicas para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero?			
23. ¿Implementa la empresa programas de compensación de carbono, como la reforestación o la compra de créditos de carbono?			
Monitoreo y mejora continua			
24. ¿Ha definido la empresa indicadores clave de rendimiento (KPI) relacionados con la sostenibilidad?			
25. ¿Utiliza la empresa sistemas de seguimiento para monitorizar el desempeño ambiental y de sostenibilidad de sus operaciones?			
Observaciones:			

Fuente: Elaboración propia

10.2. Resultados generales

10.2.1. Resultados de checklist de proceso logístico

Tabla 11: Resultado de checklist de proceso logístico

Área	Pregunta	SI	NO	Comentario
Infraestructura y Equipamiento	¿Las instalaciones de almacenamiento están en buen estado?		X	Estamos trabajando en la renovación y mantenimiento de nuestras instalaciones para mejorar su estado. Ref: Conceptos 1.3.1;

Área	Pregunta	SI	NO	Comentario
				1.3.3 y 1.3.6
	¿Los almacenes tienen capacidad suficiente?	X		Ref: Concepto 1.3.7
	¿Se cuenta con sistemas de seguridad adecuados?	X		Ref: Conceptos 1.3.3 y 1.3.4
	¿Se mantienen las condiciones de limpieza en los almacenes?	X		Ref: Concepto 1.3.8
	¿Los vehículos son adecuados para la carga a granel?	X		Todos nuestros vehículos están específicamente diseñados para el transporte de carga a granel, asegurando la eficiencia y seguridad en el manejo. Ref: Concepto 1.2.7
	¿Los vehículos tienen un adecuado mantenimiento?		X	Estamos mejorando nuestros programas de mantenimiento para asegurar que todos los vehículos se encuentren en óptimas condiciones

Área	Pregunta	SI	NO	Comentario
				operativas. Ref: Conceptos 1.2.27; 1.2.28 y 1.2.29
	¿Se dispone de equipos especializados (tolvas, cisternas)?		X	Planeamos adquirir equipos especializados adicionales para optimizar nuestras operaciones de carga y descarga. Ref: Concepto 1.2.7
	¿Los equipos de carga y descarga están en buen estado?	X		Realizamos inspecciones regulares para asegurar el buen estado de nuestros equipos de carga y descarga. Ref: Conceptos 1.2.7 y 1.2.8
	¿Existen procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo para los equipos de carga y descarga?	X		Contamos con procedimientos bien definidos para el mantenimiento preventivo y correctivo de nuestros equipos. Ref: Conceptos 1.2.28 y 1.2.31

Área	Pregunta	SI	NO	Comentario
Planificación y Gestión de Rutas	¿Se utiliza software de gestión de rutas?		X	Estamos evaluando la implementación de software especializado para optimizar la gestión de nuestras rutas. Ref: Concepto 1.2.19
	¿Se monitorea el tránsito y las condiciones climáticas en tiempo real?		X	Ref: Conceptos 1.2.21 y 1.2.22
	¿Existen procedimientos para seleccionar rutas alternativas?	X		Contamos con protocolos para la selección de rutas alternativas en caso de contingencias. Ref: Concepto 1.2.19
	¿La programación de salidas y llegadas es eficiente?	X		Ref: Concepto 1.2.24
	¿Se coordina con clientes y proveedores para minimizar tiempos de espera?	X		
	¿Se cumple con los tiempos de entrega?	X		Nos esforzamos por cumplir rigurosamente con los tiempos de entrega acordados con nuestros

Área	Pregunta	SI	NO	Comentario
				clientes.
	¿Existen procedimientos para gestionar retrasos y contingencias?		X	Estamos desarrollando procedimientos más robustos para la gestión de retrasos y contingencias. Ref: Concepto 1.2.25
Seguridad y Cumplimiento Normativo	¿Se siguen protocolos para la manipulación segura de la carga?	X		Ref: Concepto 1.2.4
	¿El personal está capacitado en seguridad?		X	Se está evaluando la implementación de procesos de capacitación sobre medidas de seguridad y cumplimiento normativo de la empresa y de transporte. Ref: Concepto 1.2.5
	¿Existen medidas de prevención y respuesta ante accidentes?	X		Ref: Conceptos 1.5
	¿Se cumple con las regulaciones locales e internacionales?	X		Nos aseguramos de cumplir con todas las regulaciones locales e

Área	Pregunta	SI	NO	Comentario
				internacionales aplicables a nuestras operaciones. Ref: Marco legal
	¿Se dispone de documentos legales y permisos actualizados?	X		Mantenemos todos nuestros documentos y permisos legales actualizados para operar sin contratiempos.
	¿Se registran y siguen inspecciones y auditorías?	X		Ref: Conceptos 1.1.26 y 1.1.27
Gestión de Personal	¿Se ofrece formación continua al personal?		X	
	¿El personal cuenta con las certificaciones necesarias?		X	Ref: Marco legal
	¿Existe un sistema de evaluación y retroalimentación del desempeño?		X	Ref: Concepto 1.1.29
	¿Se implementan incentivos y reconocimientos por buen desempeño?		X	Ref: Concepto 1.1.28
	¿Se cumplen las normativas laborales?	X		Cumplimos rigurosamente con todas las normativas laborales para

Área	Pregunta	SI	NO	Comentario
				asegurar un entorno de trabajo justo y seguro. Ref: Marco legal
	¿Se gestionan adecuadamente los horarios y turnos de trabajo?	X		Gestionamos de manera eficiente los horarios y turnos de trabajo para asegurar el bienestar y la productividad de nuestro personal. Ref: Conceptos 1.1.30 y 1.1.31
Tecnología y Sistemas de Información	¿Se utiliza software de gestión de logística y transporte?		X	Estamos evaluando la implementación de software de gestión para mejorar nuestra eficiencia operativa. Ref: Conceptos 1.2.17 y 1.2.18
	¿Se integran sistemas para la trazabilidad y seguimiento de la carga?	X		Ref: Concepto 1.2.21
	¿Se usan sistemas de GPS en los vehículos?	X		Nuestros vehículos están equipados con sistemas de GPS para

Área	Pregunta	SI	NO	Comentario
				monitorear su ubicación y estado en tiempo real. Ref: Conceptos 1.2.20 y 1.2.21
	¿Se monitorea en tiempo real la carga y condiciones de transporte?	X		Ref: Conceptos 1.2.20 y 1.2.21
	¿Se analizan los datos para la mejora continua de procesos?	X		Ref: Conceptos 1.1.32
Gestión de la Calidad	¿Se implementan procedimientos de control de calidad en la carga y descarga?	X		Ref: Concepto 1.2.26
	¿Se realizan inspecciones y auditorías internas?	X		Ref: Conceptos 1.1.26 y 1.1.27
	¿Se evalúa la satisfacción del cliente y se obtiene retroalimentación?	X		Ref: Concepto 1.1.33
	¿Se registran y analizan incidencias y reclamaciones?		X	Ref: Conceptos 1.5
	¿Existen procedimientos para la resolución de incidencias y medidas preventivas?		X	Ref: Conceptos 1.5
Sostenibilidad y Responsabilidad Social	¿Se utilizan vehículos y tecnologías amigables con el medio ambiente?		X	Ref: Concepto 1.2.7
	¿Se gestionan eficientemente los recursos (combustible, materiales)?	x		Estamos trabajando en la optimización del

Área	Pregunta	SI	NO	Comentario
				uso de recursos para mejorar nuestra eficiencia y sostenibilidad.
	¿Existen iniciativas de responsabilidad social corporativa?	x		
	¿Se mantienen relaciones con la comunidad y stakeholders?		X	Ref: Concepto 1.1.34

Fuente: Elaboración propia

10.2.2. Resultado de checklist de mantenimiento de flota

Tabla 12: Resultado de checklist de mantenimiento de flota

Aspecto a Evaluar	Pregunta	Sí	No	Comentario
Mantenimiento Preventivo	¿Se sigue un calendario regular de mantenimiento preventivo?		X	No existe un calendario de mantenimiento como tal, ya que este se realiza por parámetros en el caso de las volquetas cada tres meses y para los cabezales cada 125 viajes normales entre Acajutla y Plan de la Laguna. Ref: Concepto 1.2.30
	¿Está documentado el programa de	X		Se lleva el control de la cant. de viajes de

Aspecto a Evaluar	Pregunta	Sí	No	Comentario
	mantenimiento?			cada unidad para realizar el mantenimiento preventivo
	¿Se realizan inspecciones diarias antes de iniciar cada jornada?	X		Ref: Conceptos 1.2.31 y 1.1.26
	¿Se llevan a cabo inspecciones semanales o mensuales detalladas?		X	Ref: Conceptos 1.2.31 y 1.1.26
	¿Se mantiene un registro detallado de cada intervención?		X	No existe un registro detallado, solo se registra la intervención que se le realizo a la unidad
	¿Incluye registros de cambios de aceite, filtros, frenos, neumáticos, etc.?	X		
	¿Se cumplen los estándares de mantenimiento recomendados?	X		Si, aunque en ocasiones se han presentado inconvenientes con las unidades Ref: Concepto 1.2.31
	¿Se realiza mantenimiento conforme a normativas específicas?	X		Si, aunque en ocasiones se han presentado inconvenientes con las unidades

Aspecto a Evaluar	Pregunta	Sí	No	Comentario
				Ref: Concepto 1.2.31
Reparaciones y Correcciones	¿Hay registros de las reparaciones significativas?	X		
	¿Cuánto tiempo está inactivo cada vehículo por mantenimiento?			Esto varía dependiendo del mantenimiento que se esté realizando puede variar entre uno a tres días y por reparaciones puede tardar hasta una semana
	Calidad de las reparaciones: ¿Se utilizan repuestos originales o de calidad equivalente?	X		Se utilizan piezas originales casi en un 100% de los casos, solo de no encontrar la pieza y necesitarse con urgencia se utilizan piezas equivalentes en calidad
Gestión de Neumáticos	¿Se sigue un programa de rotación de neumáticos?		x	Ref: Concepto 1.2.32
	¿Se reemplazan los neumáticos según el desgaste?	X		
	¿Se verifica regularmente la presión de los neumáticos?	X		Esto se realizan dentro de la

Aspecto a Evaluar	Pregunta	Sí	No	Comentario
				inspección que se realiza antes de empezar la jornada diaria Ref: Concepto 1.2.33
Seguridad y Cumplimiento Normativo	¿Se realizan inspecciones de seguridad periódicas?	X		Ref: Concepto 1.1.26
	¿Se documentan y corrigen las deficiencias encontradas?		X	En ocasiones únicamente se corrige el inconveniente, pero no se deja documentación del mismo
	¿Cumplen todos los vehículos con las normativas de seguridad vigentes?	X		Ref: Marco legal
	¿Se realizan las pruebas y certificaciones necesarias?		X	No se cuenta con certificaciones Ref: Concepto 1.1.35
Rendimiento y Eficiencia	¿Se monitorea el consumo y se analizan las variaciones?	X		
	¿Se lleva un registro detallado de accidentes y problemas mecánicos?	X		Se lleva un registro detallado de los accidentes gestionados por la aseguradora.
Gestión de Flota	¿Se utiliza un software específico		X	Ref: Concepto 1.2.17

Aspecto a Evaluar	Pregunta	Sí	No	Comentario
	para la gestión?			
	¿Proporciona informes útiles para la toma de decisiones?		X	Dado que la empresa no utiliza ningún tipo de software, no se dispone de este tipo de informes.
	¿Se proporciona formación continua al personal de mantenimiento?		X	
	¿Están capacitados para utilizar herramientas y equipos modernos?		X	Tienen conocimientos de mantenimiento, pero al no recibir capacitación o formación continua, no están familiarizados con herramientas y equipos más modernos que los que utilizan actualmente.
Evaluación General	¿Se han establecido indicadores clave de rendimiento?	X		Se cuentan con indicadores como la cantidad de viajes por unidad, tipos de traslados, nivel de consumo de diésel por unidad, ventas semanales, mensuales y anuales,

Aspecto a Evaluar	Pregunta	Sí	No	Comentario
				así como compras semanales, mensuales y anuales. Ref: Concepto 1.1.20
	¿Se monitorizan y analizan regularmente?		X	
	¿Se recibe retroalimentación sobre el estado de los vehículos?		X	

Fuente: Elaboración propia

10.2.3. Resultado de checklist de procesos aduanales de transporte de carga a granel

Tabla 13: Resultado de checklist de procesos aduanales de transporte de carga a granel

Aspecto a evaluar	Pregunta	SI	NO	Comentario
Revisión completa de documentos	¿Se verifica que los documentos tengan todos los detalles necesarios (nombres y dirección del comprador y vendedor, descripción del producto)?	X		Ref: Concepto 1.3.9
	¿Se verifica que todas las descripciones de los bienes coincidan con la factura comercial?	X		
	¿Se verifica que los detalles del consignatario y destinatario sean correctos?	X		

Aspecto a evaluar	Pregunta	SI	NO	Comentario
Autenticidad	¿Se verifica que todos los documentos estén debidamente firmados y sellados por las partes correspondientes?	X		
Documentación digital y física	¿Se verifica que todas las licencias y permisos necesarios estén incluidos y sean válidos?	X		
	¿Se verifica que las fechas en los documentos sean las correctas?	X		
	¿Se mantienen copias físicas de todos los documentos en un lugar seguro y de fácil acceso?	X		
Comunicación con el cliente	¿Se envía una confirmación al cliente de que todos los documentos han sido recibidos y revisados?	X		
	¿Se mantiene una línea de comunicación abierta con el cliente para aclarar cualquier duda o recibir instrucciones adicionales?	X		
Verificación de requisitos aduanales	¿El agente aduanero es propio o tercerizado?			Para realizar los procesos aduanales se utiliza un agente tercerizado que el cliente aprueba.

Aspecto a evaluar	Pregunta	SI	NO	Comentario
	¿Se verifica que todos los documentos cumplan con los requisitos aduanales tanto del país de origen como del país de destino?	X		Ref: Concepto 1.3.9
	¿Se asegura de cumplir con cualquier regulación específica para los bienes transportados, como restricciones de importación/exportación, cuotas arancelarias, etc	X		

Fuente: Elaboración propia

10.2.4. Resultado de checklist de proveedor de seguros

Tabla 14: Resultado de checklist de proveedor de seguro

Categoría	Pregunta	Sí	No	Comentarios
Servicio al Cliente	¿El servicio de atención al cliente es fácil de contactar?	X		Si es siniestro atienden super rápido
	¿Las consultas telefónicas y electrónicas son respondidas de manera oportuna?		X	Con cabina, se toman su tiempo aproximadamente 72 horas, pero el asesor nos ayuda super rápido
	¿El personal del servicio al cliente es cortés y profesional en sus interacciones?	X		
	¿Te sientes atendido y valorado como cliente?	X		

Categoría	Pregunta	Sí	No	Comentarios
Proceso de Adquisición	¿El proceso para adquirir la póliza fue sencillo y claro?	X		Fue hace muchos años que se tomó, yo solo he podido hacer renovaciones, pero es la misma información año con año, solo debe estar actualizada
	¿La documentación requerida fue fácil de conseguir y presentar?	X		Es la documentación que la empresa año con año renueva por eso no es difícil
	¿La póliza fue emitida en un tiempo razonable después de la solicitud?	X		Si se firmara el día de hoy porque hoy se vence a las 12 ya estamos protegidos.
	¿Recibiste toda la documentación de la póliza en un plazo adecuado?	X		
Gestión de Reclamos	¿El proceso para presentar un reclamo está bien explicado y es fácil de seguir?	X		Quizás porque ya conocemos a la aseguradora por más de 5 años, para nosotros nos resulta fácil
	¿Te sientes informado sobre cada etapa del proceso de reclamo?	x		
	¿Los reclamos son gestionados y resueltos en un tiempo razonable?	x		A veces se tardan un poco pero nunca nos han quedado mal.
	¿Recibiste la indemnización o reparación correspondiente sin demoras injustificadas?	x		
Comunicación y	¿Toda la información sobre	x		

Categoría	Pregunta	Sí	No	Comentarios
Transparencia	coberturas, exclusiones y condiciones de la póliza fue claramente proporcionada?			
	¿Recibiste explicaciones claras sobre cualquier término o condición que no comprendieras?	x		Ayuda tener un buen asesor que al tener cualquier duda nos ayuda a despejarla
	¿El proveedor de seguros te mantiene informado sobre cambios importantes en tu póliza o en los servicios?	x		Es raro que esto pase, porque desde el momento que se firma aceptamos todas las condiciones y por eso ya no se pueden cambiar hasta la renovación
	¿Recibes notificaciones oportunas sobre renovaciones, vencimientos y pagos?	x		
Satisfacción General	¿Consideras que el costo del seguro es justo en relación con los beneficios y coberturas ofrecidos?	x		Siempre nos han resuelto cualquier siniestro y hemos tenido grandes golpes, por ejemplo, uno de nuestros cabezales salió volando y termino dentro de un rio.
	¿Estás satisfecho con el valor recibido por el precio pagado?	x		
	¿Has comparado este seguro con otros proveedores y consideras que tomaste la mejor decisión?	x		Ya hemos tenido unidades con otras aseguradoras para probar y no han superado a nuestro proveedor.
	¿Te han ofrecido incentivos o		x	

Categoría	Pregunta	Sí	No	Comentarios
	beneficios adicionales que influyeron en tu elección?			
Opiniones y Recomendaciones	¿Recomendarías este proveedor de seguros a otras personas o empresas?	x		
	¿Tienes alguna sugerencia para mejorar el servicio o la cobertura ofrecida?		x	
	¿Tienes algún comentario o retroalimentación adicional que te gustaría proporcionar sobre tu experiencia con este proveedor de seguros?		x	

Fuente: Elaboración propia

10.2.5. Resultado de formulario de desarrollo sostenible y logística verde

Preguntas sobre transporte

1. **¿Actualmente, la empresa cuenta con algún vehículo de bajas emisiones o alternativo en su flota de transporte?**

No.

2. **¿La empresa ha considerado la posibilidad de utilizar vehículos de bajas emisiones o alternativos en su flota de transporte de granos a granel?**

Sí, la empresa está evaluando la viabilidad de incorporar vehículos de bajas emisiones o alternativos en el futuro cercano, considerando factores como costos, infraestructura y beneficios ambientales.

3. **¿Actualmente, la empresa implementa medidas para optimizar las rutas de transporte de granos y reducir los kilómetros recorridos? Y si la respuesta es “Sí” ¿Qué medidas implementa?**

Sí, la empresa implementa varias medidas para optimizar las rutas de transporte:

- Utilización de software de optimización de rutas.
- Planificación de rutas eficientes para minimizar kilómetros recorridos.
- Coordinación con los clientes para programar entregas en horarios de menor tráfico.

4. ¿Utiliza tecnologías de seguimiento en tiempo real para evitar tiempos de espera innecesarios y reducir el consumo de combustible?

Sí, utilizamos tecnologías de seguimiento en tiempo real (GPS) para monitorear la flota, evitar tiempos de espera y reducir el consumo de combustible.

Preguntas sobre el mantenimiento

5. ¿La empresa tiene implementado un plan de mantenimiento regular para su flota de vehículos?

Sí, la empresa tiene un plan de mantenimiento preventivo regular para asegurar la óptima operatividad de la flota.

6. ¿Qué prácticas de mantenimiento implementa para asegurar la eficiencia energética de su flota de vehículos?

- Revisiones regulares de los motores.
- Alineación y balanceo de ruedas.
- Mantenimiento y limpieza de filtros de aire.
- Uso de lubricantes de alta calidad para reducir la fricción.

7. ¿La empresa realiza algún tipo de monitoreo o seguimiento de la eficiencia energética de sus vehículos durante el mantenimiento?

Sí, Realizamos inspecciones regulares de todos nuestros vehículos para asegurar que están operando de manera óptima. Esto incluye la revisión del sistema de combustible, neumáticos, motores y sistemas de escape para detectar cualquier problema que pueda afectar la eficiencia energética.

8. ¿Qué medidas toma la empresa para optimizar el rendimiento energético de sus vehículos durante el mantenimiento?

- Ajuste regular de los motores para mejorar el rendimiento.
- Reemplazo de piezas desgastadas con componentes de alta eficiencia.
- Uso de neumáticos de baja resistencia al rodamiento.

9. ¿Cómo se asegura de que el mantenimiento preventivo se realice de manera regular para minimizar el consumo de combustible y reducir las emisiones?

- Seguimiento estricto del calendario de mantenimiento preventivo.
- Retroalimentación al personal sobre la importancia del mantenimiento preventivo.

10. ¿La empresa realiza la compra de insumos y productos de mantenimiento para su flota de vehículos?

Sí, la empresa adquiere regularmente insumos y productos de mantenimiento necesarios para la flota.

11. ¿Los proveedores de estos insumos y productos de mantenimiento proporcionan embalajes con los productos adquiridos?

Sí, los proveedores proporcionan embalajes con los productos adquiridos.

12. ¿Qué tipo de materiales de embalaje suelen utilizar los proveedores para los productos de mantenimiento?

Los proveedores suelen utilizar cartón, plástico y a veces materiales de embalaje reutilizables.

13. ¿La empresa ha implementado alguna estrategia para reducir el desperdicio de embalaje de los productos de mantenimiento?

Sí, la empresa ha implementado estrategias como la devolución de embalajes a los proveedores y el reciclaje de materiales de embalaje.

Preguntas sobre eficiencia energética

14. ¿Utilizan algún tipo de tecnología o prácticas para reducir el consumo de energía en sus instalaciones?

Sí, utilizamos tecnologías como iluminación LED, sistemas de climatización eficientes y prácticas de gestión de energía para reducir el consumo.

15. ¿Qué medidas implementa para mejorar la eficiencia energética en la gestión de inventarios y la manipulación de materiales en el mantenimiento de flota?

Optimización del espacio de almacenamiento para reducir movimientos innecesarios.

16. ¿La empresa utiliza sistemas automatizados o software de gestión de inventarios para optimizar el uso de materiales y reducir el consumo de energía en el proceso?

No, Estamos en proceso de evaluar diversas soluciones tecnológicas que podrían ayudarnos a

optimizar nuestro sistema de inventarios y reducir nuestro consumo de energía. Nos encontramos en la fase de planificación para implementar estas mejoras, con el objetivo de alinearnos con las mejores prácticas de la industria y fortalecer nuestro compromiso con la logística verde.

17. ¿Qué medidas se toman para minimizar el almacenamiento excesivo de materiales y evitar la necesidad de moverlos innecesariamente?

- Planificación eficiente del espacio de almacenamiento.
- Comprar únicamente lo que se va a necesitar en un determinado periodo

18. ¿La empresa utiliza alguna fuente de energía renovable, como paneles solares, para abastecer parte de sus necesidades energéticas?

No, actualmente no utilizamos fuentes de energía renovable.

19. ¿Ha considerado la empresa la posibilidad de invertir en tecnologías de energía renovable para reducir su dependencia de fuentes de energía no renovable?

Sí, la empresa está evaluando la viabilidad de invertir en tecnologías de energía renovable en el futuro cercano.

20. ¿La empresa lleva a cabo un seguimiento regular del consumo de energía en sus instalaciones y operaciones de transporte y mantenimiento?

Sí, realizamos un seguimiento regular del consumo de energía en nuestras instalaciones y operaciones puesto que es importante para identificar áreas de mejora.

21. ¿Ha establecido la empresa metas específicas de reducción del consumo de energía o combustible a lo largo del tiempo? En caso afirmativo, ¿qué medidas ha implementado para alcanzar estas metas?

Sí, hemos establecido metas específicas de reducción del consumo de energía y combustible. Para alcanzar estas metas, hemos implementado medidas como:

- Optimización de rutas de transporte.
- Uso de tecnologías de seguimiento en tiempo real.
- Mantenimiento regular y eficiente de los vehículos.

10.2.6. Resultado de checklist de logística inversa

Cuestionario sobre logística inversa

1. ¿La empresa cuenta con un proceso establecido para la recolección y almacenamiento de piezas usadas o reemplazadas durante el mantenimiento de la flota de vehículos?

Sí, la empresa tiene un proceso bien definido para recolectar y almacenar las piezas usadas o reemplazadas durante el mantenimiento de la flota.

2. ¿Se realiza una evaluación de las piezas usadas para determinar si pueden ser reacondicionadas o reparadas?

Sí, se lleva a cabo una evaluación exhaustiva de todas las piezas usadas para determinar su viabilidad para reacondicionamiento o reparación.

3. ¿La empresa dispone de instalaciones o recursos para el reacondicionamiento o reparación de piezas usadas o dañadas?

Sí, contamos con instalaciones y recursos dedicados para el reacondicionamiento y reparación de piezas usadas o dañadas.

4. ¿Se reutilizan o reintegran en la flota de vehículos las piezas que han sido reparadas o reacondicionadas?

Sí, las piezas que han sido reparadas o reacondicionadas se reintegran en la flota de vehículos siempre que cumplan con las condiciones requeridas para su buen funcionamiento.

5. ¿La empresa colabora con proveedores o talleres externos para el reacondicionamiento o reparación de piezas?

Actualmente no colaboramos con proveedores o talleres externos.

6. ¿Se registra y realiza seguimiento de la cantidad y tipo de piezas reacondicionadas o reparadas?

Sí, mantenemos un registro detallado y realizamos un seguimiento continuo de la cantidad y tipo de piezas que han sido reacondicionadas o reparadas.

7. ¿La empresa cuenta con un proceso para la recolección y gestión de residuos generados durante el mantenimiento de la flota de vehículos?

Sí, tenemos un proceso establecido para la recolección y gestión de residuos generados durante el mantenimiento de la flota.

8. ¿Se clasifican y almacenan adecuadamente los residuos generados durante el mantenimiento para su posterior disposición?

Los residuos se clasifican y almacenan de manera adecuada para su posterior disposición conforme a las regulaciones ambientales.

9. ¿La empresa tiene contratos o acuerdos con proveedores especializados para la gestión y disposición de residuos generados durante el mantenimiento?

Actualmente no contamos con ese tipo de acuerdos.

10. ¿Se realiza un seguimiento de la cantidad y tipo de residuos generados durante el mantenimiento?

Sí, realizamos un seguimiento detallado de la cantidad y tipo de residuos generados durante el mantenimiento.

11. ¿La empresa ha implementado medidas para reducir la generación de residuos durante el mantenimiento?

Sí, hemos implementado varias medidas para minimizar la generación de residuos, incluyendo la optimización de los procesos de mantenimiento.

12. ¿Se utilizan contenedores especiales para almacenar aceites y lubricantes usados?

Sí, utilizamos contenedores especiales y seguros para el almacenamiento de aceites y lubricantes usados.

13. ¿Se promueve la sensibilización y capacitación del personal sobre la importancia de la logística inversa y la gestión adecuada de residuos?

Sí, promovemos activamente la sensibilización y capacitación del personal sobre la logística inversa y la gestión adecuada de residuos.

14. ¿Se realiza capacitación periódica sobre prácticas sostenibles y manejo de residuos?

Sí, ofrecemos capacitación periódica sobre prácticas sostenibles y el manejo de residuos.

15. ¿La empresa tiene políticas de sostenibilidad que incluyan prácticas de logística inversa?

Sí, nuestras políticas de sostenibilidad incluyen prácticas de logística inversa como una parte integral de nuestra estrategia empresarial.

16. ¿Se establecen objetivos específicos de mejora relacionados con la logística inversa y la gestión de residuos?

Sí, establecemos objetivos específicos de mejora continuamente para optimizar nuestras

prácticas de logística inversa y gestión de residuos.

10.2.7. Resultado de checklist de economía circular

Tabla 15: Resultado de checklist de economía circular

Preguntas	Si	En proceso	No
Diseño y planificación de procesos			
1. ¿Utiliza la empresa sistemas de gestión de rutas para optimizar el consumo de combustible?	X		
2. ¿Utilizan combustibles alternativos o tecnologías de bajo consumo en sus vehículos?			X
Si la respuesta anterior es "Si": 2.1. ¿Qué porcentaje de la flota utiliza combustibles alternativos o tecnologías de bajo consumo?			
3. ¿Existe un programa de mantenimiento preventivo para la flota que prolongue la vida útil de los vehículos?	X		
4. ¿Se utilizan partes reacondicionadas en el mantenimiento de los vehículos?	X		
5. ¿Optimiza la empresa la carga de los vehículos para maximizar la eficiencia del transporte?	X		
Gestión de residuos y recursos			
6. ¿Tiene la empresa procedimientos para la disposición responsable de residuos peligrosos como aceites, neumáticos, entre otros?	X		
7. ¿Recicla la empresa los residuos generados en el mantenimiento de vehículos?	X		
Si la respuesta anterior es "Si":	La empresa recicla un 30% aproximadamente de los		

Preguntas	Si	En proceso	No
7.1. ¿Qué porcentaje de los residuos generados en el mantenimiento es reciclado?	residuos generados.		
8. ¿Implementa la empresa medidas para reducir la generación de residuos en las operaciones?	X		
9. ¿Recupera la empresa material de vehículos al final de su vida útil?	X		
10. ¿Utiliza la empresa técnica para reducir o reciclar el consumo de agua en sus operaciones?	X		
Innovación y sostenibilidad			
11. ¿Ha implementado la empresa tecnologías limpias para reducir el impacto ambiental de sus operaciones?		X	
12. ¿Ha tomado la empresa medidas para mejorar la eficiencia energética en sus instalaciones y operaciones?		X	
13. ¿Aplica la empresa estrategias para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero?	X		
14. ¿Utiliza la empresa energías renovables en sus operaciones?			X
Responsabilidad social y ambiental			
15. ¿La empresa lleva a cabo iniciativas para apoyar a las comunidades locales donde opera?		X	
16. ¿Ofrece la empresa programas de formación para sus empleados sobre prácticas sostenibles?		X	
17. ¿Colabora la empresa con proveedores para fomentar prácticas sostenibles en la cadena de suministro?		X	
Políticas y estrategias de sostenibilidad			

Preguntas	Si	En proceso	No
18. ¿Tiene la empresa una política de sostenibilidad clara y objetivos relacionados con la economía circular?		X	
19. ¿Cumple la empresa con las regulaciones ambientales locales e internacionales?	X		
20. ¿Cuenta la empresa con certificaciones ambientales como la ISO 14001?			X
21. ¿Realiza la empresa evaluaciones periódicas de impacto ambiental de sus operaciones?		X	
22. ¿Tiene la empresa metas específicas para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero?	X		
23. ¿Implementa la empresa programas de compensación de carbono, como la reforestación o la compra de créditos de carbono?		X	
Monitoreo y mejora continua			
24. ¿Ha definido la empresa indicadores clave de rendimiento (KPI) relacionados con la sostenibilidad?		X	
25. ¿Utiliza la empresa sistemas de seguimiento para monitorizar el desempeño ambiental y de sostenibilidad de sus operaciones?		X	

Fuente: Elaboración propia

10.3. Análisis de resultados

10.3.1. Diagnóstico de proceso logístico

Tabla 16: Diagnostico de proceso logístico

Aspectos a evaluar	%	Cumpl e	En proceso	No cumple	Cumplimient o
Infraestructura y equipamiento	21.43	6	1	2	14%
Planificación y gestión de rutas	16.67	4	0	3	9%
Seguridad y cumplimiento normativo	14.29	5	1	0	12%
Gestión de personal	14.29	2	0	4	5%
Tecnología y sistemas de información	11.90	4	0	1	9%
Gestión de la calidad	11.90	3	0	2	7%
Sostenibilidad y responsabilidad social	9.52	2	0	2	4.76%
Cumplimiento del proceso logístico					70.28%

Fuente: Elaboración propia

Análisis de los resultados del Checklist de proceso logístico de la empresa

- **Infraestructura y equipamiento**

La infraestructura y el equipamiento presentan un cumplimiento del 14%, lo cual indica que, aunque una mayoría de los aspectos evaluados cumplen con los requisitos, aún hay áreas significativas que requieren atención, particularmente en el mantenimiento de los vehículos y la disponibilidad de equipos especializados.

- **Planificación y gestión de rutas**

La planificación y gestión de rutas muestran un cumplimiento bajo del 9%. Las áreas críticas incluyen la falta de uso de software de gestión de rutas y la falta de procedimientos para gestionar retrasos y contingencias. Esto sugiere una necesidad urgente de mejorar la tecnología y los procedimientos para la gestión de rutas.

- **Seguridad y cumplimiento normativo**

En términos de seguridad y cumplimiento normativo, la empresa presenta un cumplimiento relativamente alto del 12%, lo que es positivo. Sin embargo, la capacitación continua del personal en seguridad sigue siendo un área en proceso que necesita fortalecerse para garantizar operaciones más seguras.

- **Gestión de personal**

La gestión de personal tiene el cumplimiento más bajo del 5%. Este es un aspecto crítico que necesita atención inmediata, ya que la formación continua, certificaciones necesarias, evaluación de desempeño y la implementación de incentivos son fundamentales para el buen funcionamiento de la empresa.

- **Tecnología y sistemas de información**

El uso de tecnología y sistemas de información muestra un cumplimiento del 9%. La empresa tiene un buen punto de partida con el uso de GPS y telemetría, pero necesita implementar software de gestión de logística y sistemas de monitoreo en tiempo real para optimizar sus operaciones.

- **Gestión de la calidad**

La gestión de la calidad tiene un cumplimiento del 7%, lo cual sugiere que hay procedimientos básicos implementados, pero aún falta desarrollar sistemas para registrar y analizar incidencias y reclamaciones, así como resolverlas eficazmente.

- **Sostenibilidad y responsabilidad social**

La sostenibilidad y responsabilidad social muestran un cumplimiento bajo del 4.76%, indicando una necesidad significativa de mejora en este ámbito. Aunque algunos aspectos cumplen con los criterios establecidos, otros críticos aún no se cumplen, lo cual es preocupante dado el creciente enfoque en la sostenibilidad y responsabilidad social en el sector logístico.

Conclusión:

El cumplimiento total del proceso logístico es del 70.28%, lo cual indica que, aunque la empresa cumple con varios aspectos importantes, hay áreas clave que necesitan mejoras significativas. Las prioridades inmediatas deben incluir la mejora en la gestión de personal, la implementación de tecnologías avanzadas para la planificación y gestión de rutas, y el desarrollo de iniciativas de sostenibilidad y responsabilidad social.

10.3.2. Diagnóstico de mantenimiento de flota

Tabla 17: Diagnostico de mantenimiento de flota

Aspectos a evaluar	%	Cumple	En proceso	No cumple	Cumplimiento
Mantenimiento preventivo	29.63	3	2	3	18%
Reparaciones y correcciones	11.11	3	0	0	11%
Gestión de neumáticos	11.11	2	0	1	7%
Seguridad y cumplimiento normativo	14.81	2	0	2	7%
Rendimiento y eficiencia	7.41	2	0	0	5%
Gestión de Flota	14.81	0	0	4	0%
Evaluación general	11.11	1	0	2	4%
Cumplimiento de mantenimiento de flota					52%

Fuente: Elaboración propia

- **Análisis de Mantenimiento Preventivo**

Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V. demuestra un compromiso con el mantenimiento preventivo de su flota, aunque carece de un calendario formalizado y alguna documentación de seguimiento o de control. El mantenimiento se realiza principalmente basado en parámetros específicos, como intervalos de tiempo para volquetas y número de viajes para cabezales. Aunque se documentan algunas de las intervenciones realizadas, no hay un registro detallado de cada mantenimiento, lo que podría dificultar el seguimiento completo de la historia de cada vehículo.

- **Reparaciones y Correcciones**

El registro de reparaciones significativas está implementado, aunque el tiempo de inactividad de cada vehículo puede variar significativamente dependiendo de la naturaleza del mantenimiento o reparación. La calidad de las reparaciones es alta, utilizando en su mayoría repuestos

originales, aunque en ocasiones se recurre a equivalentes de calidad cuando no están disponibles las piezas originales.

- **Gestión de Neumáticos**

Existe un programa para reemplazar neumáticos según el desgaste y se verifica regularmente la presión de los mismos como parte de la inspección diaria. Sin embargo, la rotación de neumáticos no está formalmente establecida, lo que podría impactar en la durabilidad y eficiencia de los mismos a largo plazo.

- **Seguridad y Cumplimiento Normativo**

Se realizan inspecciones periódicas de seguridad, pero la documentación y corrección de las deficiencias encontradas pueden no ser consistentes. Aunque los vehículos cumplen con las normativas de seguridad vigentes, la falta de certificaciones formales puede representar un área de mejora.

- **Rendimiento y Eficiencia**

El monitoreo del consumo y el registro detallado de accidentes y problemas mecánicos son prácticas bien establecidas. Sin embargo, podrían beneficiarse de un análisis más profundo de las variaciones en el consumo y una gestión más integral de los accidentes, incluyendo la retroalimentación recibida.

- **Gestión de Flota**

Aunque no utilizan software específico para la gestión de la flota, Transportes GABRYCAR cuenta con indicadores clave de rendimiento que les permiten monitorear y analizar aspectos como consumo de diésel, ventas y compras. Sin embargo, la falta de informes detallados provenientes de un software específico limita su capacidad para la toma de decisiones informada.

- **Evaluación General**

La empresa muestra un compromiso claro con la evaluación y mejora continua de su flota aunque aún tienen muchas deficiencias en estas áreas, utilizando indicadores clave de rendimiento y recibiendo retroalimentación regular sobre el estado de los vehículos. Sin embargo, la implementación de un software de gestión de flota y la formalización de procedimientos podrían optimizar aún más sus operaciones.

En resumen, Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V. muestra un sólido compromiso con el mantenimiento preventivo y la eficiencia operativa en general. Sin embargo, para fortalecer su

posición en el mercado y mejorar aún más su rendimiento, se recomienda:

- **Implementar un Calendario Formal de Mantenimiento:** Establecer un calendario estructurado de mantenimiento preventivo para mejorar la planificación y reducir el riesgo de fallas inesperadas.
- **Mejorar la Documentación y Registro:** Implementar un sistema de registro detallado de cada intervención y asegurar la documentación completa de las inspecciones de seguridad y correcciones realizadas.
- **Formalizar la Gestión de Neumáticos:** Establecer un programa formal de rotación de neumáticos para optimizar su durabilidad y desempeño.
- **Obtener Certificaciones de Seguridad:** Buscar la obtención de certificaciones formales que validen el cumplimiento con normativas de seguridad, fortaleciendo así la reputación de la empresa.
- **Considerar la Implementación de Software de Gestión de Flota:** Evaluar la adopción de software especializado para la gestión de flotas, que permita generar informes detallados y mejorar la toma de decisiones estratégicas.

Estas recomendaciones ayudarán a Transportes GABRYCAR a mantener y mejorar sus estándares de calidad y eficiencia operativa, asegurando un servicio óptimo y confiable para sus clientes en el sector de transporte de carga a granel.

10.3.3. Diagnóstico de procesos aduanales para transporte de carga a granel

Tabla 18: Diagnóstico procesos aduanales para transporte de carga a granel

Aspectos a evaluar	%	Cumple	En proceso	No cumple	Cumplimiento
Revisión completa de documentos	25	3			25.00%
Autenticidad	8.33	1			8.33%
Documentación digital y física	20	3			20.00%
Comunicación con el cliente	16.67	2			16.67%
Verificación de requisitos aduanales	25	3			25.00%

Aspectos a evaluar	%	Cumple	En proceso	No cumple	Cumplimiento
Cumplimiento de procesos aduanales					95%

Fuente: Elaboración propia

Con base en las respuestas obtenidas por la contraparte, se concluye lo siguiente en los principales puntos.

Revisión completa de documentos:

Todas las preguntas en esta sección están marcadas como "Sí". Esto indica que se realiza una revisión minuciosa de los documentos, verificando que todos los detalles necesarios estén presentes y que las descripciones de los bienes sean consistentes.

Autenticidad:

También está marcada como "Sí", indicando que todos los documentos están debidamente firmados y sellados, lo que asegura la validez de los mismos.

Documentación digital y física:

Todas las preguntas están marcadas como "Sí", lo cual muestra que se incluye y verifica todas las licencias y permisos necesarios, las fechas correctas y que se mantienen copias físicas de los documentos en un lugar seguro y accesible.

Comunicación con el cliente:

Se confirma que hay una buena comunicación con el cliente, incluyendo la confirmación de recepción de documentos y la disponibilidad para aclarar dudas.

Verificación de requisitos aduanales:

Se menciona que el agente aduanero es tercerizado y aprobado por el cliente.

Se verifica que todos los documentos cumplen con los requisitos aduanales de los países de origen y destino, así como con las regulaciones específicas para los bienes transportados.

En conclusión, la empresa no muestra mayores dificultades en esta parte del proceso ya que cumple con todo lo necesario para que no se presenten dificultades en los procesos aduanales que se realizan.

10.3.4. Diagnóstico de proveedor de seguro

Tabla 19: Diagnostico de Proveedor de seguros

Aspectos a evaluar	%	Cumple	En proceso	No cumple	Cumplimiento
Servicio al cliente	17.39	3	0	1	13%
Proceso de adquisición	17.39	4	0	0	17.39%
Gestión de reclamos	17.39	4	0	0	17.39%
Comunicación y transparencia	17.39	4	0	0	17.39%
Satisfacción general	17.39	3	0	1	13%
Opiniones y recomendaciones	13.04	1	0	2	4%
Cumplimiento de proveedor de seguro					82.17%

Fuente: Elaboración propia

Tras una evaluación exhaustiva de la experiencia con el proveedor de seguros, se observa un desempeño consistente y sólido en todas las áreas evaluadas. Como clientes hemos encontrado que el servicio al cliente es altamente accesible, con respuestas oportunas y un trato cortés por parte del personal. Se destaca la sensación de ser valorados y atendidos de manera profesional en todas las interacciones.

El proceso de adquisición de pólizas ha sido descrito como claro y sencillo, facilitando la renovación anual con la documentación necesaria disponible de manera oportuna. Además, la emisión rápida de pólizas ha asegurado una cobertura inmediata cuando más se necesita, lo cual ha sido fundamental para mantener la confianza de la empresa.

En relación con la gestión de reclamos, aunque en algunas ocasiones han experimentado tiempos de respuesta ligeramente prolongados, valoran positivamente la claridad en la explicación del proceso y la comunicación continua sobre el progreso de sus reclamaciones. Se destaca la sensación de estar informados y confiados en que sus reclamos son tratados con diligencia y eficiencia.

La comunicación transparente sobre las condiciones de las pólizas ha sido constante desde el inicio de la relación con el proveedor. Sin embargo, se sugiere una comunicación proactiva sobre posibles cambios en las condiciones de las pólizas antes de la renovación para fortalecer aún

más la confianza y la satisfacción del cliente.

En resumen, como empresa cliente del proveedor de seguros, se valora positivamente la mejora continua en la agilidad de respuesta a consultas, especialmente aquellas que requieren más tiempo de resolución. Además, se considera que una comunicación proactiva sobre posibles cambios en las condiciones de las pólizas antes de la renovación sería beneficiosa para mantener y fortalecer la confianza en el servicio proporcionado. Estas mejoras son fundamentales para consolidar la satisfacción a largo plazo y fortalecer la relación comercial con el proveedor.

10.3.5. Diagnóstico de desarrollo sostenible y logística verde

Tabla 20: Diagnostico de desarrollo sostenible y logística verde

Aspectos a evaluar	%	Cumple	En proceso	No cumple	Cumplimiento
Transporte	22.73	3	1	1	17%
Mantenimiento	49.91	7	1	2	30%
Eficiencia energética	36.26	4	2	2	18%
Cumplimiento de desarrollo sostenible y logística verde					65%

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

El cuestionario sobre logística inversa revela cómo Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V. está gestionando el ciclo de vida de sus componentes y materiales, así como las prácticas implementadas para la gestión eficiente de residuos. Las respuestas indican un compromiso considerable con la logística inversa, aunque también resaltan áreas clave para la mejora continua.

- **Recolección y Almacenamiento de Piezas Usadas:** La empresa ha establecido un proceso definido para recolectar y almacenar piezas usadas durante el mantenimiento de la flota, lo que demuestra una base sólida para la logística inversa. Este proceso asegura que las piezas no sean descartadas de inmediato y que sean evaluadas para su posible reacondicionamiento.

- **Evaluación y Reacondicionamiento de Piezas:** Transportes GABRYCAR realiza evaluaciones exhaustivas de las piezas usadas para determinar su viabilidad para reacondicionamiento o reparación. Además, cuenta con instalaciones y recursos dedicados para estas actividades, lo que contribuye a extender la vida útil de los componentes y a reducir residuos.
- **Reintegración de Piezas Reacondicionadas:** Las piezas que han sido reparadas o reacondicionadas son reintegradas en la flota de vehículos, siempre que cumplan con las condiciones requeridas para su buen funcionamiento. Este enfoque no solo reduce costos, sino que también disminuye la necesidad de fabricar nuevas piezas, favoreciendo la sostenibilidad.
- **Gestión de Residuos Generados:** La empresa ha implementado un proceso para la recolección y gestión de residuos generados durante el mantenimiento de la flota. Los residuos se clasifican y almacenan adecuadamente para su posterior disposición, lo cual es fundamental para cumplir con las regulaciones ambientales.
- **Capacitación y Sensibilización del Personal:** Transportes GABRYCAR promueve activamente la sensibilización y capacitación del personal sobre la importancia de la logística inversa y la gestión adecuada de residuos. Estas iniciativas son vitales para garantizar que todos los empleados comprendan y apliquen las prácticas sostenibles.
- **Falta de Colaboración con Proveedores Externos:** Actualmente, la empresa no colabora con proveedores o talleres externos para el reacondicionamiento o reparación de piezas. Esta es un área potencial para mejorar, ya que establecer acuerdos con proveedores especializados podría optimizar el proceso de reacondicionamiento y ampliar las capacidades de la empresa.
- **Registro y Seguimiento de Piezas y Residuos:** La empresa mantiene un registro detallado y realiza un seguimiento continuo de la cantidad y tipo de piezas reacondicionadas o reparadas, así como de los residuos generados. Este monitoreo es crucial para evaluar el desempeño y la eficiencia del sistema de logística inversa.

Recomendaciones

- **Expandir la Colaboración con Proveedores Externos:** Establecer acuerdos con proveedores y talleres externos especializados en el reacondicionamiento y reparación de piezas para mejorar la eficiencia y capacidad del proceso de logística inversa.

- **Mejorar la Gestión de Residuos:** Continuar desarrollando y refinando los procedimientos para la clasificación, almacenamiento y disposición de residuos, con un enfoque en aumentar el porcentaje de reciclaje y reutilización de materiales.
- **Fortalecer la Capacitación del Personal:** Ampliar y mejorar los programas de capacitación y sensibilización para el personal, asegurando una comprensión profunda de la logística inversa y la importancia de la gestión adecuada de residuos.
- **Implementar Indicadores de Rendimiento (KPIs):** Desarrollar y utilizar indicadores clave de rendimiento (KPIs) específicos para la logística inversa, facilitando el monitoreo y la evaluación continua del desempeño y la identificación de áreas de mejora.
- **Innovación en Prácticas de Reacondicionamiento:** Investigar e implementar nuevas tecnologías y prácticas innovadoras para el reacondicionamiento y reparación de piezas, con el objetivo de mejorar la eficiencia y la sostenibilidad del proceso.

Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V. ha establecido una base sólida en sus prácticas de logística inversa, pero existen oportunidades para fortalecer aún más su enfoque en la sostenibilidad. La implementación de estas recomendaciones ayudará a optimizar el uso de recursos, reducir residuos y mejorar el desempeño ambiental de la empresa, alineándose con las mejores prácticas de la industria.

10.3.6. Diagnóstico de logística inversa

Tabla 21: Diagnostico de logística inversa

Aspectos a evaluar	%	Cumpl e	En proceso	No cumple	Cumpliment o
Logística inversa	100	14	1	1	70%
Cumplimiento de la logística inversa					70%

Fuente: Elaboración propia

Prácticas Actuales:

1. Transporte:

- La empresa está evaluando la viabilidad de incorporar vehículos de bajas emisiones o alternativos en su flota, lo cual indica un interés en la reducción de emisiones.
- Se implementan medidas para optimizar las rutas y reducir los kilómetros recorridos, incluyendo el uso de software de optimización y la coordinación con clientes para horarios de menor tráfico.
- Utilización de tecnologías de seguimiento en tiempo real para monitorear la flota y reducir el consumo de combustible.

2. Mantenimiento:

- Implementación de un plan de mantenimiento regular para asegurar la óptima operatividad de la flota.
- Prácticas específicas para asegurar la eficiencia energética de los vehículos, como revisiones regulares de motores y uso de lubricantes de alta calidad.
- Monitoreo regular de la eficiencia energética durante el mantenimiento, incluyendo inspecciones del sistema de combustible y neumáticos.

3. Eficiencia Energética:

- Uso de tecnologías como iluminación LED y sistemas de climatización eficientes en las instalaciones para reducir el consumo de energía.
- Estrategias para mejorar la eficiencia en la gestión de inventarios y manipulación de materiales, aunque se está evaluando la implementación de sistemas automatizados.

Áreas de Mejora:

1. Transporte:

- Mayor adopción de vehículos de bajas emisiones.
- Exploración de más medidas para optimizar rutas y reducir kilómetros.
- Evaluación continua de tecnologías nuevas para reducir emisiones y consumo de combustible.

2. Mantenimiento:

- Implementación de tecnologías de monitoreo más avanzadas para mejorar la eficiencia energética.
- Exploración de prácticas adicionales de mantenimiento preventivo para minimizar el consumo de combustible.

3. Eficiencia Energética:

- Consideración de fuentes de energía renovable para las instalaciones.
- Implementación de sistemas automatizados para gestionar inventarios y reducir el consumo de energía.

Metas y Estrategias Futuras:

- La empresa ha establecido metas específicas de reducción del consumo de energía y combustible, y está utilizando estrategias como la optimización de rutas, el uso de tecnologías de seguimiento y un mantenimiento regular y eficiente para alcanzarlas.
- Se está evaluando la viabilidad de invertir en tecnologías de energía renovable en el futuro cercano.

Conclusión: En conclusión, Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V. ha realizado avances significativos en la implementación de prácticas de logística verde, especialmente en el área de transporte y mantenimiento. Sin embargo, aún existen áreas de mejora importantes, como la mayor adopción de vehículos de bajas emisiones, la implementación de tecnologías de energía renovable y la optimización de sistemas automatizados para mejorar la eficiencia energética. El compromiso con la reducción de emisiones y el uso sostenible de recursos es evidente, y la empresa está bien posicionada para seguir mejorando sus prácticas de logística verde en el futuro.

Este análisis subraya la importancia de continuar evaluando y ajustando las estrategias implementadas, así como la exploración de nuevas tecnologías y prácticas que puedan fortalecer aún más el compromiso con la sostenibilidad ambiental en las operaciones logísticas de Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V.

10.3.7. Diagnóstico de economía circular

Tabla 22: Diagnostico de economía circular

Aspectos a evaluar	%	Cumple	En proceso	No cumple	Cumplimiento
Diseño y planificación de procesos	22.22	4	0	1	15%
Gestión de residuos y recursos	22.22	4	1	0	17%

Aspectos a evaluar	%	Cumple	En proceso	No cumple	Cumplimiento
Innovación y sostenibilidad	14.81	1	2	1	7%
Responsabilidad social y ambiental	11.11	0	3	0	6%
Políticas y estrategias de sostenibilidad	22.22	2	3	1	15%
Monitoreo y mejora continua	7.41	0	2	0	3%
Cumplimiento de la economía circular					63%

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

La lista de verificación sobre la evaluación de economía circular proporciona una visión comprensiva del estado actual de las prácticas sostenibles en Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V. Las respuestas obtenidas reflejan un compromiso significativo con la implementación de estrategias de sostenibilidad, aunque también señalan áreas donde se necesita una mejora continua.

- **Optimización de Recursos y Eficiencia Energética:** La empresa ha demostrado un buen nivel de optimización en sus procesos de transporte, utilizando sistemas de gestión de rutas y optimización de carga que contribuyen a la eficiencia en el consumo de combustible. Sin embargo, aún está en proceso la adopción de combustibles alternativos o tecnologías de bajo consumo, lo cual es crucial para avanzar hacia una mayor sostenibilidad.
- **Gestión de Residuos:** Transportes GABRYCAR ha implementado prácticas sólidas en la gestión de residuos, como la disposición responsable de residuos peligrosos y el reciclaje de residuos generados durante el mantenimiento de vehículos. No obstante, hay margen para incrementar el porcentaje de reciclaje y mejorar la gestión de residuos en el mantenimiento de la flota.
- **Innovación y Tecnologías Limpias:** La empresa ha comenzado a implementar tecnologías limpias y medidas para mejorar la eficiencia energética, aunque estas iniciativas aún están en proceso. La adopción completa de estas tecnologías y la

utilización de energías renovables son pasos necesarios para reducir el impacto ambiental de las operaciones.

- **Responsabilidad Social y Ambiental:** Existen esfuerzos en curso para apoyar a las comunidades locales y ofrecer programas de formación sobre prácticas sostenibles a los empleados. Además, la colaboración con proveedores para fomentar prácticas sostenibles está en proceso, lo que muestra un compromiso con la responsabilidad social corporativa.
- **Políticas y Estrategias de Sostenibilidad:** La empresa ha comenzado a desarrollar una política de sostenibilidad clara y está en proceso de establecer objetivos relacionados con la economía circular. Sin embargo, la falta de certificaciones ambientales como ISO 14001 y la necesidad de evaluaciones periódicas de impacto ambiental indican que aún hay trabajo por hacer en este ámbito.
- **Monitoreo y Mejora Continua:** La empresa está en proceso de definir indicadores clave de rendimiento (KPI) relacionados con la sostenibilidad y de implementar sistemas de seguimiento para monitorear el desempeño ambiental. Establecer estos sistemas es esencial para la mejora continua y para garantizar el cumplimiento de los objetivos sostenibles.

Recomendaciones

- **Aceleración en la Adopción de Tecnologías Limpias:** Completar la transición hacia combustibles alternativos y tecnologías de bajo consumo en la flota de vehículos para mejorar la eficiencia energética y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.
- **Incremento en el Reciclaje de Residuos:** Aumentar el porcentaje de reciclaje de residuos generados durante el mantenimiento y establecer programas de reutilización de materiales para promover una gestión de residuos más circular.
- **Formalización de Políticas de Sostenibilidad:** Desarrollar y formalizar políticas de sostenibilidad claras, obtener certificaciones ambientales y realizar evaluaciones periódicas de impacto ambiental para fortalecer el compromiso de la empresa con la economía circular.
- **Fortalecimiento de Programas de Capacitación:** Ampliar los programas de formación y sensibilización sobre prácticas sostenibles tanto para empleados como para socios comerciales, asegurando una comprensión y un compromiso profundos con la

sostenibilidad.

- **Implementación de Sistemas de Monitoreo y Evaluación:** Definir e implementar indicadores clave de rendimiento (KPI) y sistemas de seguimiento para monitorear el desempeño ambiental, facilitando la identificación de áreas de mejora y asegurando la mejora continua.
- **Colaboración con Proveedores:** Establecer acuerdos con proveedores especializados para mejorar la gestión de residuos y fomentar prácticas sostenibles en toda la cadena de suministro.

Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V. está bien encaminada hacia la integración de la economía circular en sus operaciones. La implementación de estas recomendaciones fortalecerá su compromiso con la sostenibilidad y mejorará su desempeño ambiental, posicionándola como líder en prácticas sostenibles dentro de su sector.

10.4. Análisis de la Aplicabilidad del Ecodiseño

- **Reducción del Impacto Ambiental de la Flota:**
 - **Diseño de Vehículos:** La empresa podría colaborar con fabricantes para diseñar vehículos específicamente adaptados a sus necesidades logísticas, optimizando el consumo de combustible, reduciendo emisiones y minimizando la generación de residuos durante la fabricación y al final de la vida útil del vehículo.
 - **Materiales:** Se podrían utilizar materiales más ligeros y eficientes que reduzcan el peso del vehículo, disminuyendo así el consumo de combustible y las emisiones.
- **Optimización de Rutas y Uso de Tecnologías:**
 - **Software de Optimización:** Aplicar criterios de ecodiseño en el desarrollo o adaptación de software de optimización de rutas para maximizar la eficiencia energética y minimizar las emisiones de CO₂.
 - **Tecnologías de Seguimiento:** Mejorar el diseño de las tecnologías de seguimiento en tiempo real para no solo reducir tiempos de espera y consumo de combustible, sino también para minimizar la generación de residuos electrónicos y mejorar su reciclabilidad.

- **Mantenimiento Preventivo y Eficiencia Energética:**
 - **Diseño de Componentes:** Trabajar con proveedores para diseñar componentes que requieran menos mantenimiento, sean más duraderos y eficientes energéticamente.
 - **Uso de Materiales y Embalajes:** Elegir materiales y embalajes que sean reciclables, biodegradables o reutilizables, y trabajar con proveedores para minimizar el embalaje y residuos asociados.
- **Gestión de Residuos y Economía Circular:**
 - **Logística Inversa:** Implementar un sistema de logística inversa para recuperar, reciclar y reutilizar materiales y componentes al final de su vida útil, integrando estos principios en el diseño de la flota y de las instalaciones.
 - **Reducción del Desperdicio:** Aplicar principios de ecodiseño para minimizar el desperdicio de materiales y energía en las operaciones diarias y en la gestión de inventarios.
- **Educación y Concienciación:**
 - **Formación del Personal:** Capacitar al personal sobre los principios de ecodiseño y la importancia de la sostenibilidad ambiental en todas las operaciones.
 - **Comunicación con Proveedores y Clientes:** Trabajar con proveedores y clientes para promover prácticas sostenibles en toda la cadena de suministro.

Beneficios Potenciales de Aplicar el Ecodiseño

- **Reducción de Costos:** La optimización de recursos y la reducción de consumo energético y de materias primas pueden resultar en ahorros significativos a largo plazo.
- **Cumplimiento Normativo:** La aplicación del ecodiseño puede ayudar a cumplir con regulaciones ambientales cada vez más estrictas.
- **Mejora de la Imagen Corporativa:** Adoptar prácticas sostenibles puede mejorar la reputación de la empresa y atraer a clientes y socios comprometidos con la sostenibilidad.

Retos y Consideraciones

- **Costos Iniciales:** La implementación de ecodiseño puede requerir inversiones iniciales significativas en investigación y desarrollo, así como en cambios de procesos y tecnologías.
- **Capacitación y Cambio Cultural:** Es crucial capacitar al personal y cultivar una cultura empresarial que valore la sostenibilidad y el ecodiseño.
- **Evaluación Constante:** Es necesario evaluar y revisar regularmente las prácticas de ecodiseño para asegurar que sigan siendo efectivas y eficientes.

Conclusión

Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V. puede beneficiarse considerablemente de la implementación del ecodiseño en sus operaciones logísticas. Al integrar criterios ambientales desde las etapas iniciales de diseño y desarrollo, la empresa puede reducir su impacto ambiental, mejorar la eficiencia operativa y fortalecer su compromiso con la sostenibilidad. Esto no solo alinearía a la empresa con las mejores prácticas de la industria, sino que también la posicionará como un líder en logística verde, beneficiando tanto al medio ambiente como a su posición competitiva en el mercado.

11. Procesos logísticos

11.1. Operación de carga, traslado y descarga

El macroproceso de funcionamiento de Transportes GABRYCAR S.A. de C.V. describe las etapas clave en la prestación de sus servicios de transporte de granos a granel. A través de este cuadro, se visualiza el flujo de operaciones, desde la recepción de solicitudes hasta la entrega final. Este análisis permite comprender la estructura operativa de la empresa y optimizar sus procesos para mejorar la eficiencia y rentabilidad.

Tabla 23: Procedimiento de carga, transporte y descarga

N°.	Actividad	Responsable	Descripción de la actividad
1	Solicitud del servicio por parte del cliente	Cliente	El cliente solicita el servicio de transporte de granos a granel, especificando detalles como tipo de grano, cantidad y fecha.

N°.	Actividad	Responsable	Descripción de la actividad
2	Asignación de personal y equipos solicitados previamente	Jefe de operaciones	Se asignan personal y vehículos adecuados según los requisitos específicos del cliente.
3	Confirmación de servicio vía correo electrónico	cliente	Se confirma el servicio al cliente mediante correo electrónico, detallando la fecha y hora de inicio, así como la información del equipo asignado para el transporte de los granos a granel.
4	Monitoreo de traslado de producto (GPS)	Asistente administrativo	Durante el transporte de los granos, se utiliza un sistema de GPS para monitorear la ubicación del vehículo, garantizando la seguridad y el cumplimiento de los plazos
5	Presentación de personal y equipos en planta para realizar carga de productos	Piloto de camión	El equipo y el personal designado se presentan en la bodega o almacén del cliente para cargar los granos a granel en los vehículos asignados.
6	Identificación con operador de bascula (nombre, placas, # licencia, cliente, clase de productos)	Piloto de camión	El operador de báscula verifica la identidad del personal y los detalles del vehículo, asegurando que todo esté en orden antes de cargar los granos a granel.
7	Firma de libro de registro	Piloto de camión	El personal de transporte registra su presencia y los detalles del servicio en el libro de registro de la bodega o almacén, como parte de los protocolos de control.

N°.	Actividad	Responsable	Descripción de la actividad
8	Recibir carga de producto en base a turno asignado	ALCASA/ ALMAPAC	Los vehículos cargan los granos a granel según el turno asignado, siguiendo estrictamente las normativas de seguridad.
9	Recepción de boleta de carga detallando: clase de grano, # de silo, peso, hora de salida	ALCASA/ ALMAPAC	Tras la carga, se emite una boleta que especifica el tipo de grano, el número de silo, el peso total y la hora de salida.
10	Traslado de producto en base a ruta previamente autorizada	Piloto de camión	El transporte de los granos a granel se realiza siguiendo una ruta autorizada, para asegurar la eficiencia y seguridad durante el trayecto.
Si el percance es menor			
10.1	Informa a J. operaciones incidencia ocurrida	Piloto de camión	El conductor informa al jefe de Operaciones sobre cualquier incidente menor ocurrido durante el transporte, como una avería mecánica o un retraso.
10.2	J. operaciones informa a jefe de bascula de cliente incidencia y retraso que tendrá la carga	Jefe de operaciones	El jefe de Operaciones comunica al jefe de báscula del cliente el incidente y el retraso estimado en la entrega de la carga, para mantener informadas a todas las partes involucradas.
10.3	J. operaciones solicita asistencia en el camino y su pronta solución	Jefe de operaciones	El jefe de Operaciones coordina la asistencia en el camino, solicitando el envío de un equipo de reparación o soporte técnico para resolver el problema de manera rápida y eficiente.

N°.	Actividad	Responsable	Descripción de la actividad
10.4	Realiza la gestión de reparación	Mecánico de asistencia	El equipo de reparación realiza las acciones necesarias para solucionar el problema, ya sea una reparación menor o el reemplazo de partes, asegurando que el vehículo pueda continuar su ruta.
10.5	J. operaciones informa al cliente la reanudación del traslado del producto	Jefe de operaciones	Una vez solucionado el problema, el jefe de Operaciones notifica al cliente que el transporte del producto ha sido reanudado y proporciona una nueva estimación del tiempo de llegada.
Si el percance es grave			
10.6	Se informa a la aseguradora del percance	Jefe de operaciones	Inmediatamente después de ocurrido el accidente grave, se notifica a la aseguradora, proporcionando todos los detalles necesarios del incidente para iniciar el proceso de reclamación.
10.7	Si la pérdida es parcial, se informa al cliente a través de carta compromiso los daños y se entrega el producto.	Jefe de operaciones	En caso de que la pérdida sea parcial, se envía una carta compromiso al cliente, detallando los daños sufridos por el producto y cualquier afectación relevante. A pesar de los daños, el producto es entregado al cliente, siempre que sea posible y seguro.
10.8	Si la pérdida es total, se informa al cliente a través de una carta compromiso de daños.	Mecánico de asistencia	Si el accidente resulta en la pérdida total del producto, se comunica al cliente mediante una carta compromiso, explicando la magnitud de los daños y las próximas acciones a seguir para la compensación o reposición del producto perdido.

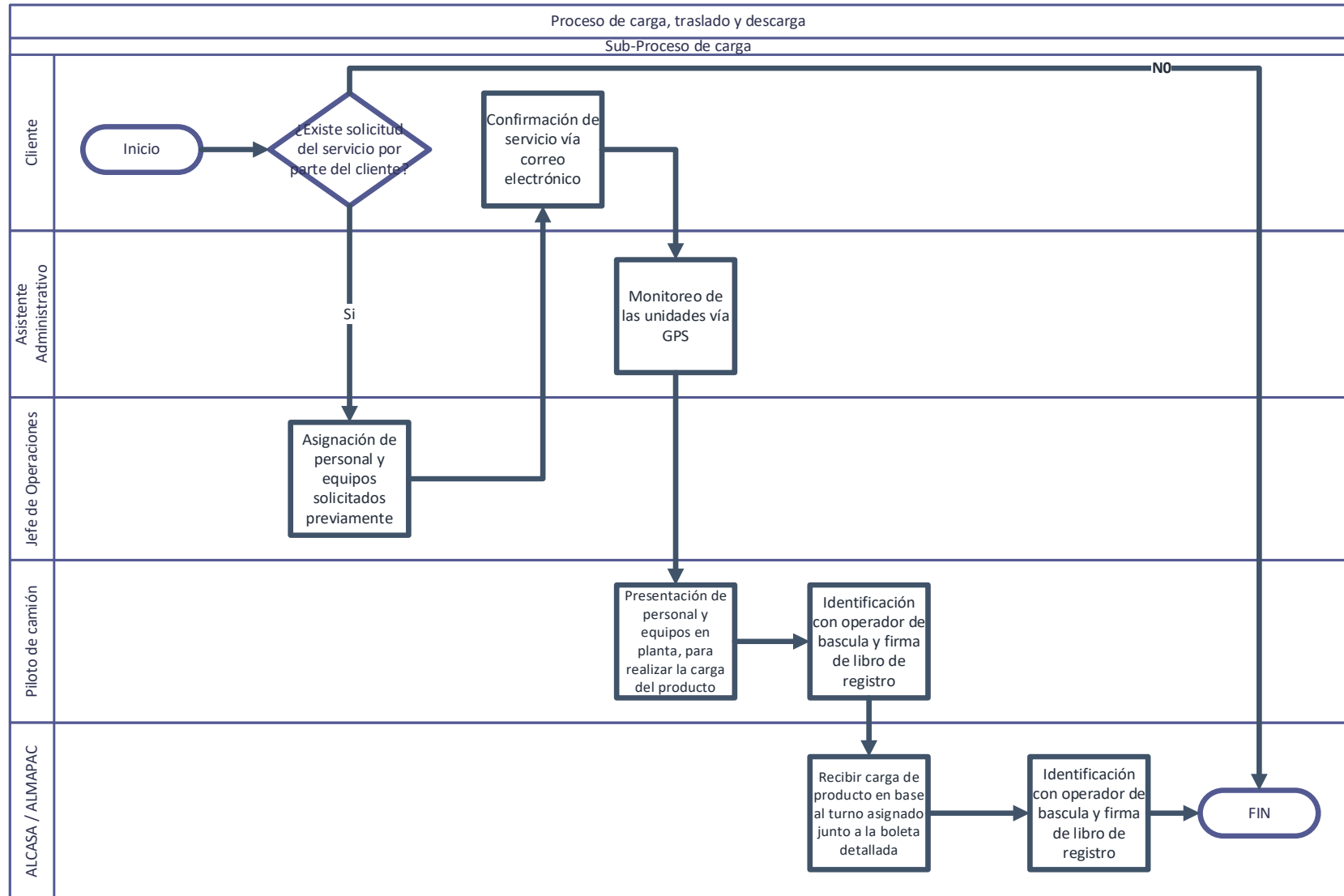
N°.	Actividad	Responsable	Descripción de la actividad
Si no hay percances			
11	Colocar rastra cargada con los granos en plataforma de bascula pesa camiones	Piloto de camión	El vehículo cargado se coloca en la plataforma de la báscula para registrar el peso bruto del camión con la carga.
12	Colocar rastra cargada con los granos en tolva de recepción	Piloto de camión	El vehículo se posiciona sobre la tolva de recepción en la planta de destino para iniciar el proceso de descarga.
13	Abrir la lona de la rastra granelera, a través de manivela situada en la parte trasera de la misma	Piloto de camión	Se utiliza una manivela para retirar la lona que cubre la carga, permitiendo el acceso a los granos a granel.
14	Esperar indicación de operador de silos, para poder abrir rasera de descarga de rastra	Jefe de bascula	El conductor espera la señal del operador de silos para proceder con la apertura de la rasera de descarga.
15	Abrir rasera de descarga de rastra	Piloto de camión	Se abre la rasera de descarga para permitir que los granos fluyan desde la rastra hacia la tolva de recepción.
16	Esperar que deje de fluir el trigo o el maíz a través de las	Piloto de camión	Se monitorea el flujo de los granos hasta que se complete la descarga.

N°.	Actividad	Responsable	Descripción de la actividad
	raseras de descarga		
17	Verificar que las rastra este totalmente vacía, golpeando la tolva de esta con martillo de hule	Piloto de camión	Se asegura que no queden granos en la rastra golpeando suavemente la tolva con un martillo de hule para desprender cualquier residuo.
18	Cerrar rasera de descarga	Piloto de camión	Se cierra la rasera de descarga después de verificar que la rastra está vacía.
19	Cerrar la lona de la rastra con la manivela	Piloto de camión	La lona de la rastra se vuelve a cerrar utilizando la manivela, protegiendo el compartimento de carga.
20	Salir con camión hacia bascula pesa camiones	Piloto de camión	El vehículo se dirige nuevamente a la báscula para registrar el peso del camión vacío.
21	Colocar rastra vacía en plataforma de bascula pesa camiones	Piloto de camión	Se coloca el camión vacío en la báscula para determinar el peso neto de los granos descargados, completando así el proceso.

Fuente: Elaboración propia

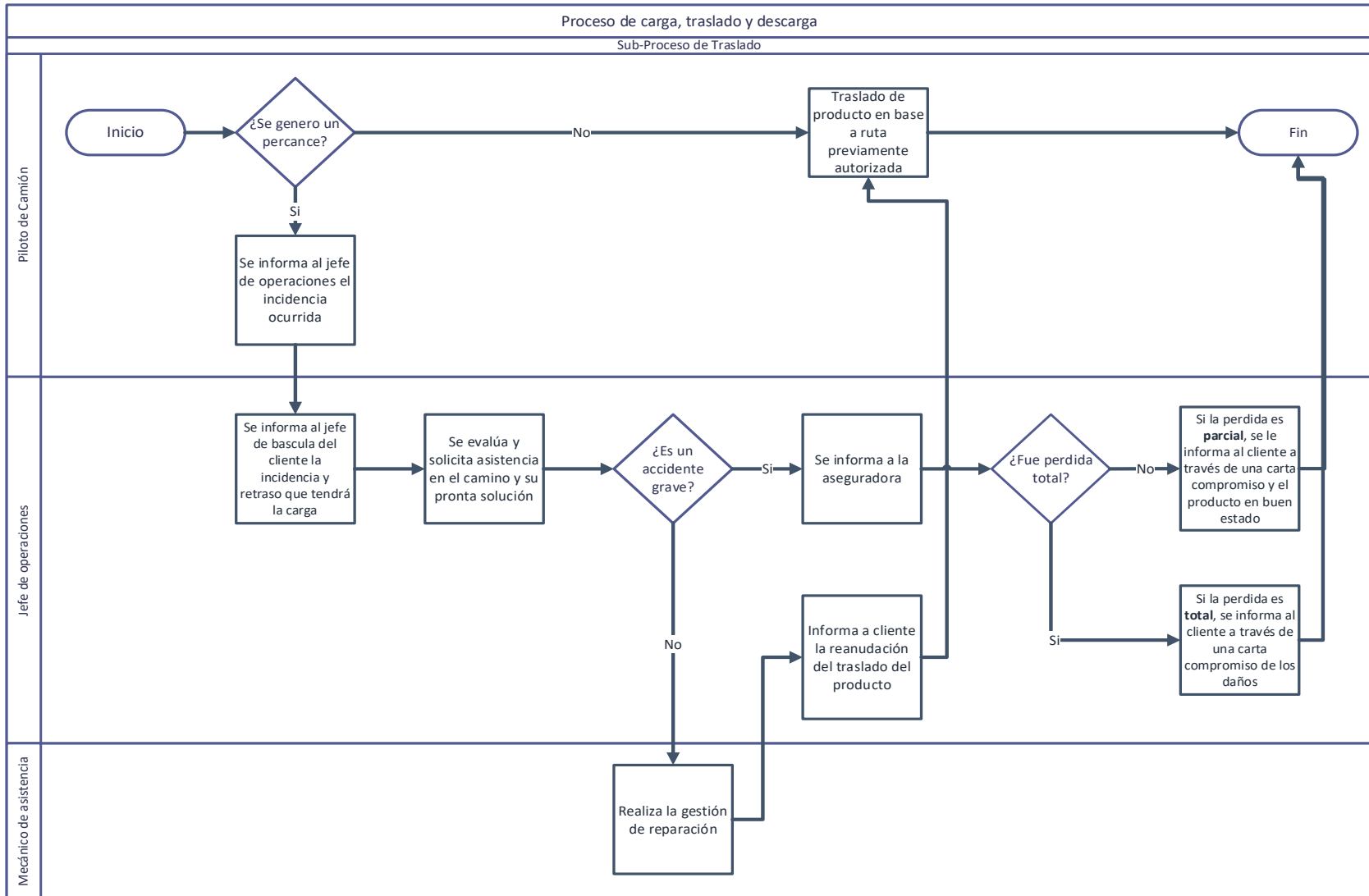
A continuación, se detallan los flujos correspondientes a los subprocesos que integran este proceso.

Ilustración 13: Sub-Proceso de carga



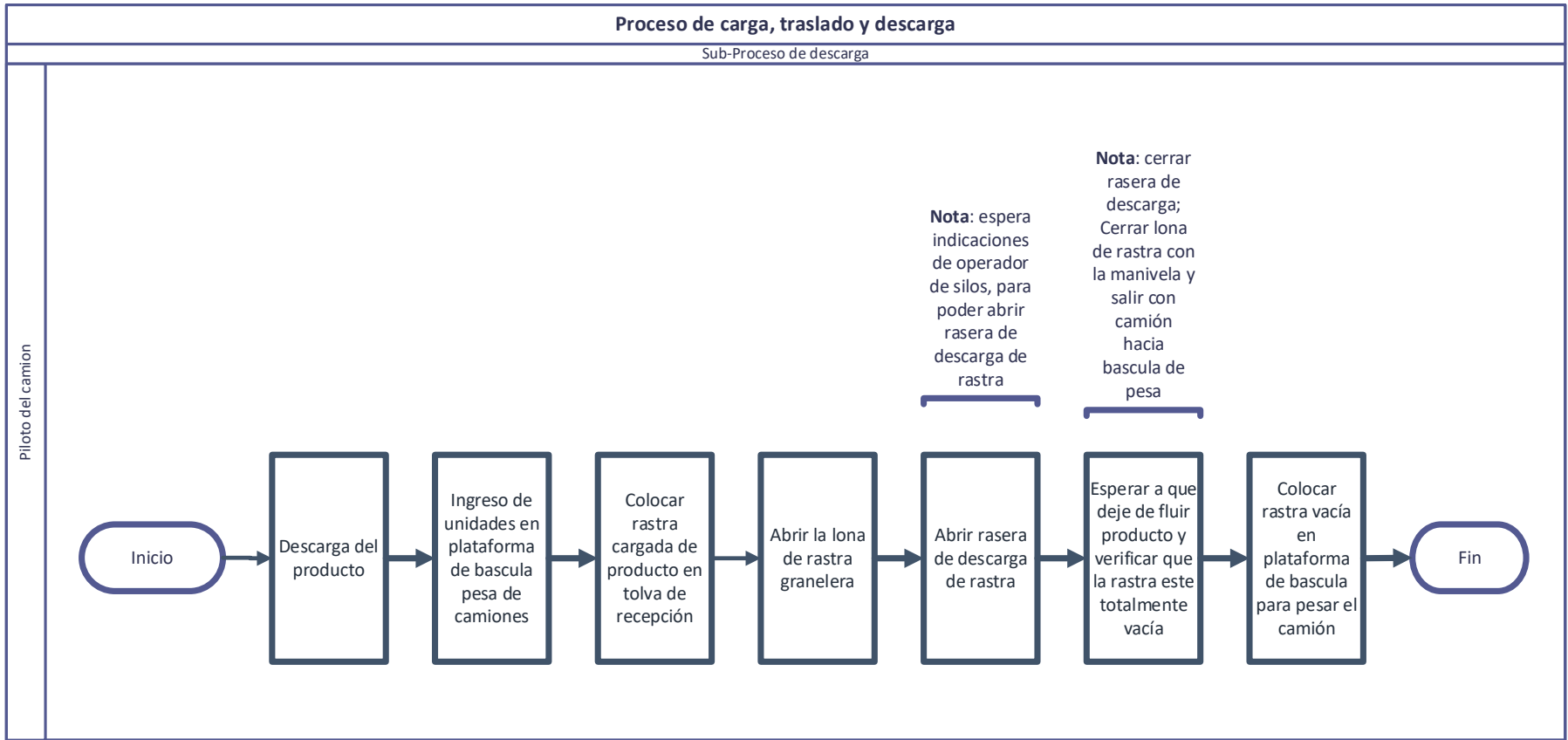
Fuente: Elaboración propia

Ilustración 14: Sub-Proceso de Transporte



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 15: Sub-Proceso de Descarga



Fuente: Elaboración propia

12. Mapeo de rutas

12.1. Transporte de producto a Grupo CMI

Ruta principal

Ruta: CA-12S – Carretera a Acajutla → CA-8W y Carretera Panamericana hacia avenida El espino en La Libertad → Acceso de la Laguna, calle Circunvalación y Pasaje A hacia Pasaje B

Inicio: Almacenadora ALCASA, S.A. DE C.V.

Destino: Bodegas de LA Sultana, S.A. DE C.V. y HARISA, S.A. DE C.V.

Distancia: 82.2 km

Tiempo de recorrido: 1.6 h

Restricción para transporte de carga en tramo Los chorros (Carretera Panamericana), de 4:00 a.m. a 9:00 a.m. y de 4:30 p.m. a 9:30 p.m.

Las unidades se quedan en espera mientras termina el tiempo de restricción.

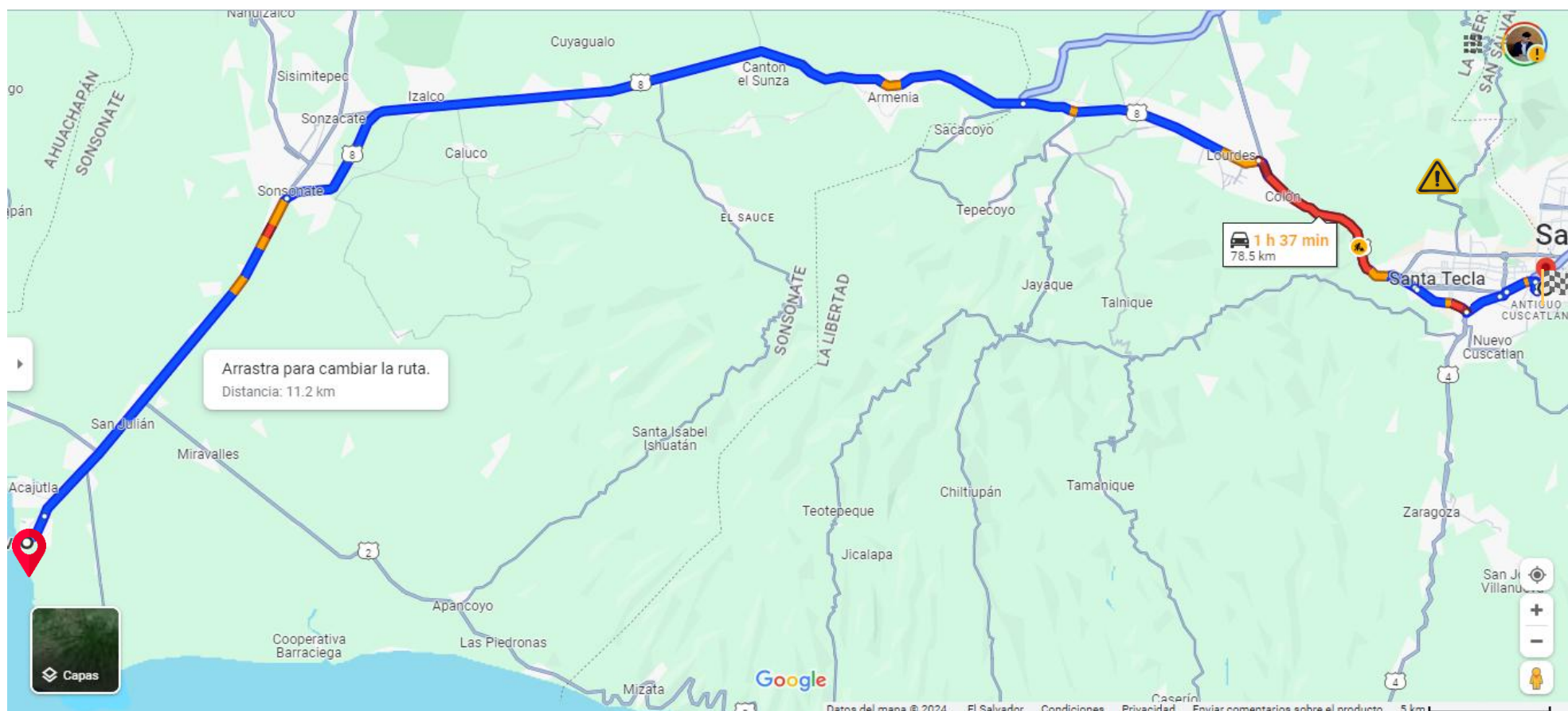
Detalle de la ruta

Tabla 24: Detalle de ruta para transporte de producto a Grupo CMI



Tramo	Distancia	Tiempo (min)
CA-12S, Carretera a Acajutla	18.4 Km	20.0
CA-8W	47.7 Km	50.0
Carretera Panamericana	15.2 Km	20.0
Acceso de la Laguna, calle Circunvalación y Pasaje A hacia Pasaje B	0.9 Km	6.0
Total	82.2 Km	1:36 h



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 16: Ruta para transporte de producto a Grupo CMI



Fuente: GLOOGLE MAPS

 Inicio de la ruta
 Fin de la ruta

 Restricción de la carretera.
 Tramo de carretera en peligro

12.2. Transporte de producto a Grupo CMI

Ruta alterna

Ruta: CA-12S – Carretera a Acajutla → CA-8W → RN 7W, CA-1A, Calle A Quezaltepeque, Prol. Blvr. Constitución... y Alameda Manuel Enrique Araujo hacia Avenida El Espino. → Acceso de la Laguna, calle Circunvalación y Pasaje A hacia Pasaje B

Inicio: Almacенadora ALCASA, S.A. DE C.V.

Destino: Bodegas de LA Sultana, S.A. DE C.V. y HARISA, S.A. DE C.V.

Distancia: 98.9 km

Tiempo de recorrido: 2.2 horas

No hay restricciones en el recorrido.

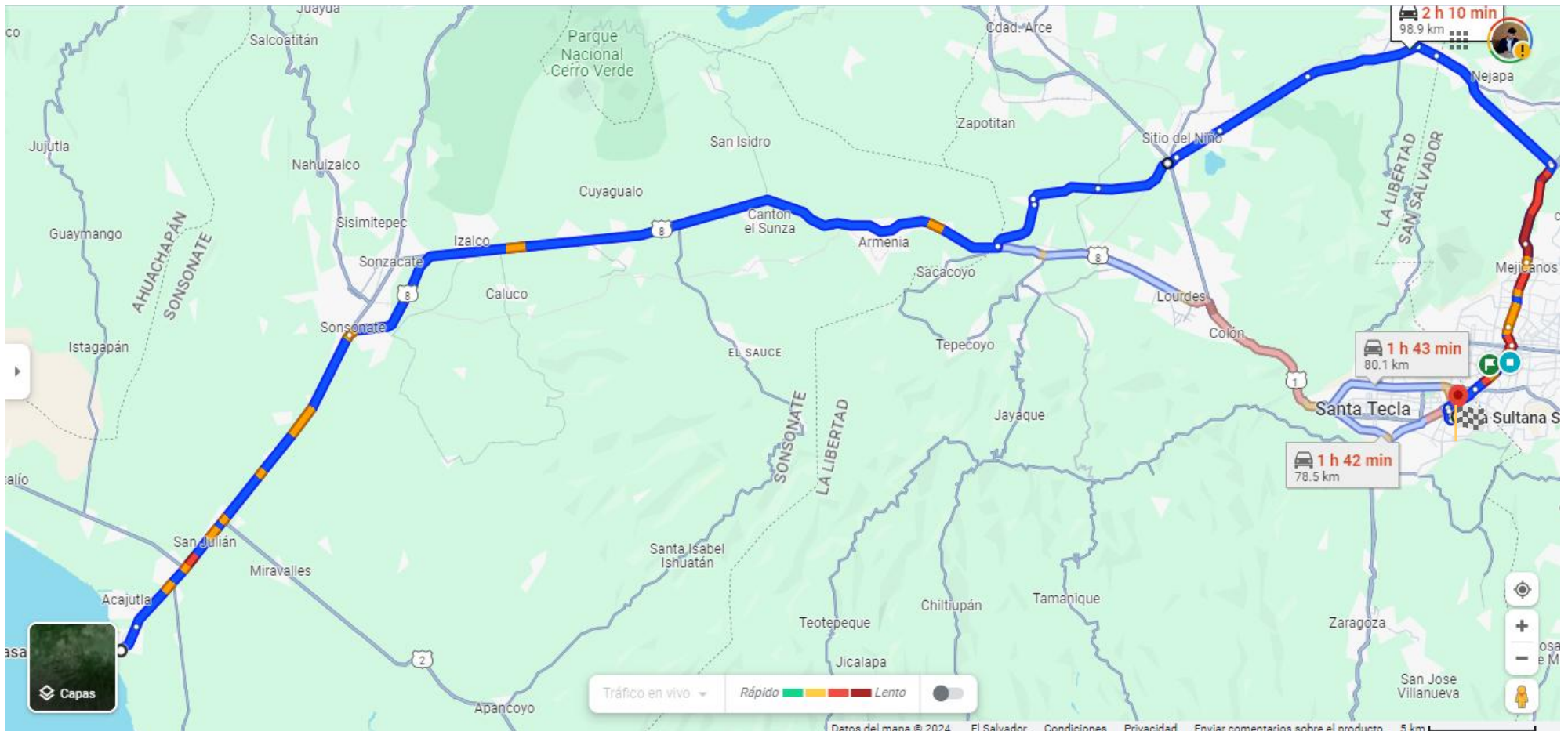
Detalle de la ruta

Tabla 25: Detalle de ruta alterna para transporte de producto a Grupo CMI



Tramo	Distancia	Tiempo (min)
CA-12S, Carretera a Acajutla	18.4 Km	20
CA-8W	33.7 Km	40
RN 7W, CA-1A, Calle A Quezaltepeque, Prol. Blvr. Constitución... y Alameda Manuel Enrique Araujo hacia Avenida El Espino.	45.9 Km	66
Acceso de la Laguna, calle Circunvalación y Pasaje A hacia Pasaje B	0.9 Km	6
Total	98.9 Km	2:12 h



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 17: Ruta alternativa para transporte de producto a Grupo CMI



Fuente: GLOOGLE MAPS

 Inicio de la ruta
 Fin de la ruta

 Restricción de la carretera.
 Tramo de carretera en peligro

12.3. Transporte de producto a Productos Alimenticios Sello de Oro y El Granjero

Ruta principal

RUTA: CA-12S – Carretera a Acajutla → CA-8W hacia Carr. a Jayaque/LIB-06S en Ateos.

Inicio: Almacenedora ALMAPAC, S.A. DE C.V.

Destino: Bodegas de VITALI ALIMENTOS (Productos Alimenticios Sello de Oro)

Distancia: 57.3 km

Tiempo de recorrido: 1.2 horas

No hay restricciones en el recorrido.

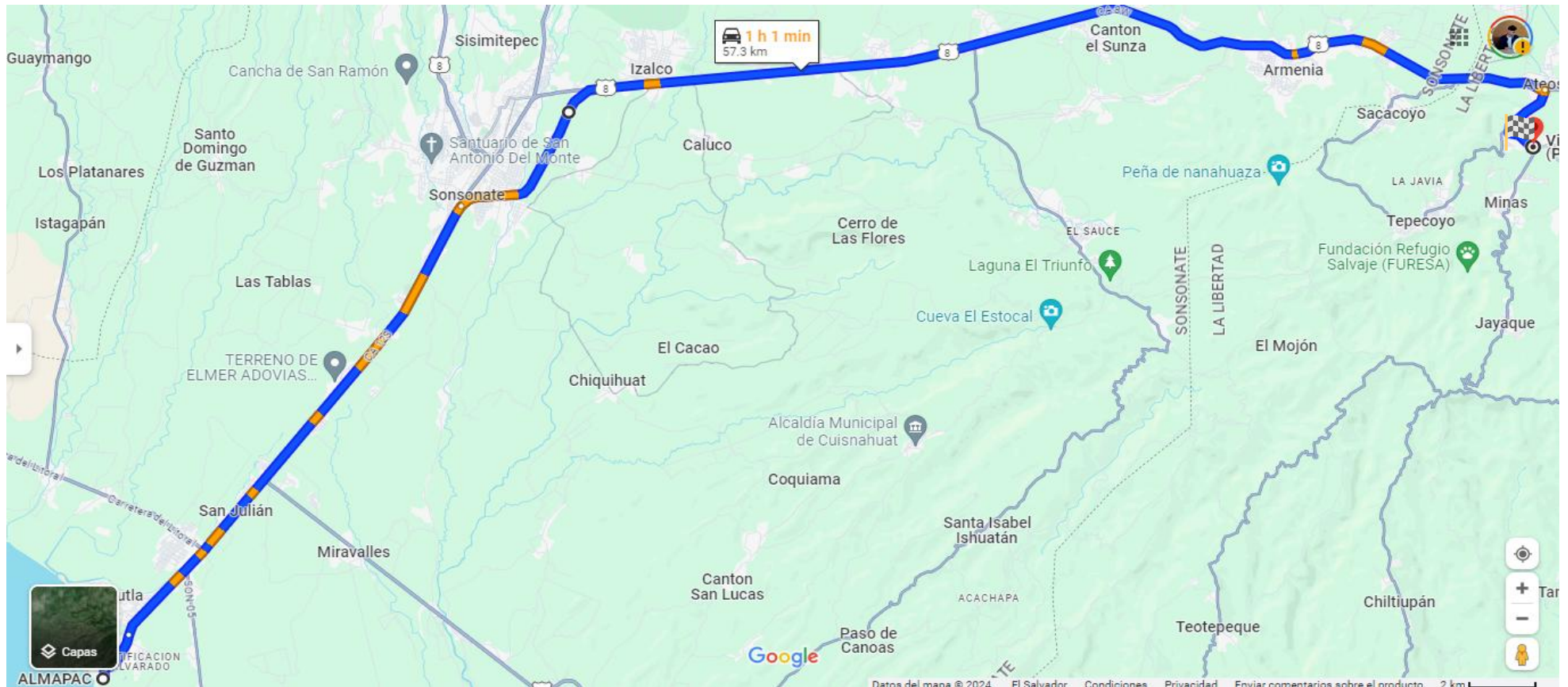
Detalle de la ruta

Tabla 26: Detalle de ruta para transporte de producto a Sello de Oro y El Granjero



Tramo	Distancia	Tiempo (min)
CA-12S, Carretera a Acajutla	18.4 Km	20.0
CA-8W	36.2 Km	38.0
Carr. a Jayaque/LIB-06S en Ateos	2.7 Km	14.0
Total	57.3 Km	1:12 h



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 18: Ruta para transporte de producto a Sello de Oro y El Granjero



Fuente: GLOOGLE MAPS

 Inicio de la ruta
 Fin de la ruta

 Restricción de la carretera.
 Tramo de carretera en peligro

12.4. Transporte de producto a BOCADELI

Ruta principal

RUTA: CA-12S – Carretera a Acajutla → CA-8W → Autop. los Chorros/Carr. Panamericana → dirección a Bulevar Monseñor Romero/RN-29 → Blvr. de los Proceres/Blvr. Los Proceres → Blvr. Arturo Castellanos/Blvr. Venezuela hacia Av. Inde

Inicio: Almacенadora ALMAPAC, S.A. DE C.V.

Destino: Bodegas de BOCADELI

Distancia: 98.1 km

Tiempo de recorrido: 2.3 horas

Restricción para transporte de carga en tramo Los chorros (Carretera Panamericana), de 4:00 a.m. a 9:00 a.m. y de 4:30 p.m. a 9:30 p.m.

Las unidades se quedan en espera mientras termina el tiempo de restricción.

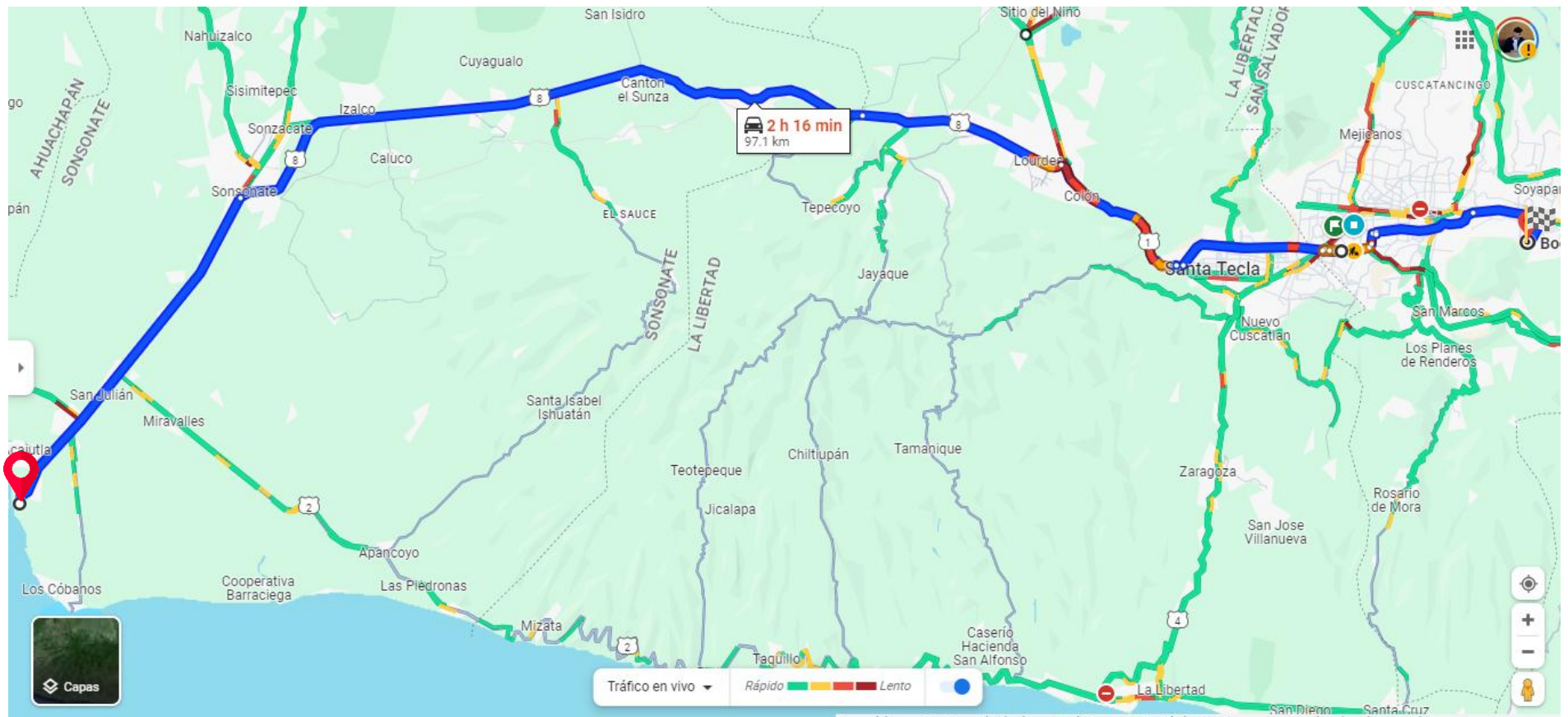
Detalle de la ruta

Tabla 27: Detalle de ruta para transporte de producto a BOCADELI



Tramo	Distancia	Tiempo (min)
CA-12S, Carretera a Acajutla	18.4 Km	20
CA-8W	44.6 Km	45
Autop. los Chorros/Carr. Panamericana	11.3 Km	30
Dirección a Bulevar Monseñor Romero/RN-29	11.1 Km	20
Blvr. de los Proceres/Blvr. Los Proceres	2.0 Km	10
Blvr. Arturo Castellanos/Blvr. Venezuela hacia Blvr. del Ejercito Nacional.	8.9 Km	10
Calle Al Matazano y Avenida Cerro Verde hacia Bocadeli.	1.8 Km	3
Total	98.1 Km	2:18 h



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 19: Ruta para transporte de producto a BOCADEL



Fuente: GLOOGLE MAPS

 Inicio de la ruta
 Fin de la ruta

 Restricción de la carretera.
 Tramo de carretera en peligro

12.5. Transporte de producto a INDUSTRIAS LA CONSTANCIA

Ruta principal

RUTA: CA-12S – Carretera a Acajutla → CA-8W → Autop. los Chorros/Carr. Panamericana → dirección a Bulevar Monseñor Romero/RN-29 → Blvr. de los Proceres/Blvr. Los Proceres → Blvr. Arturo Castellanos/Blvr. Venezuela hacia Blvr. del Ejercito Nacional. → Calle Al Matazano y Avenida Cerro Verde hacia Bocadeli.

Inicio: Almacenadora ALCASA, S.A. DE C.V.

Destino: Bodegas Industria la constancia

Distancia: 87.0 Km

Tiempo de recorrido: 1.33 horas

Restricción para transporte de carga en tramo Los chorros (Carretera Panamericana), de 4:00 a.m. a 9:00 a.m. y de 4:30 p.m. a 9:30 p.m.

Las unidades se quedan en espera mientras termina el tiempo de restricción.

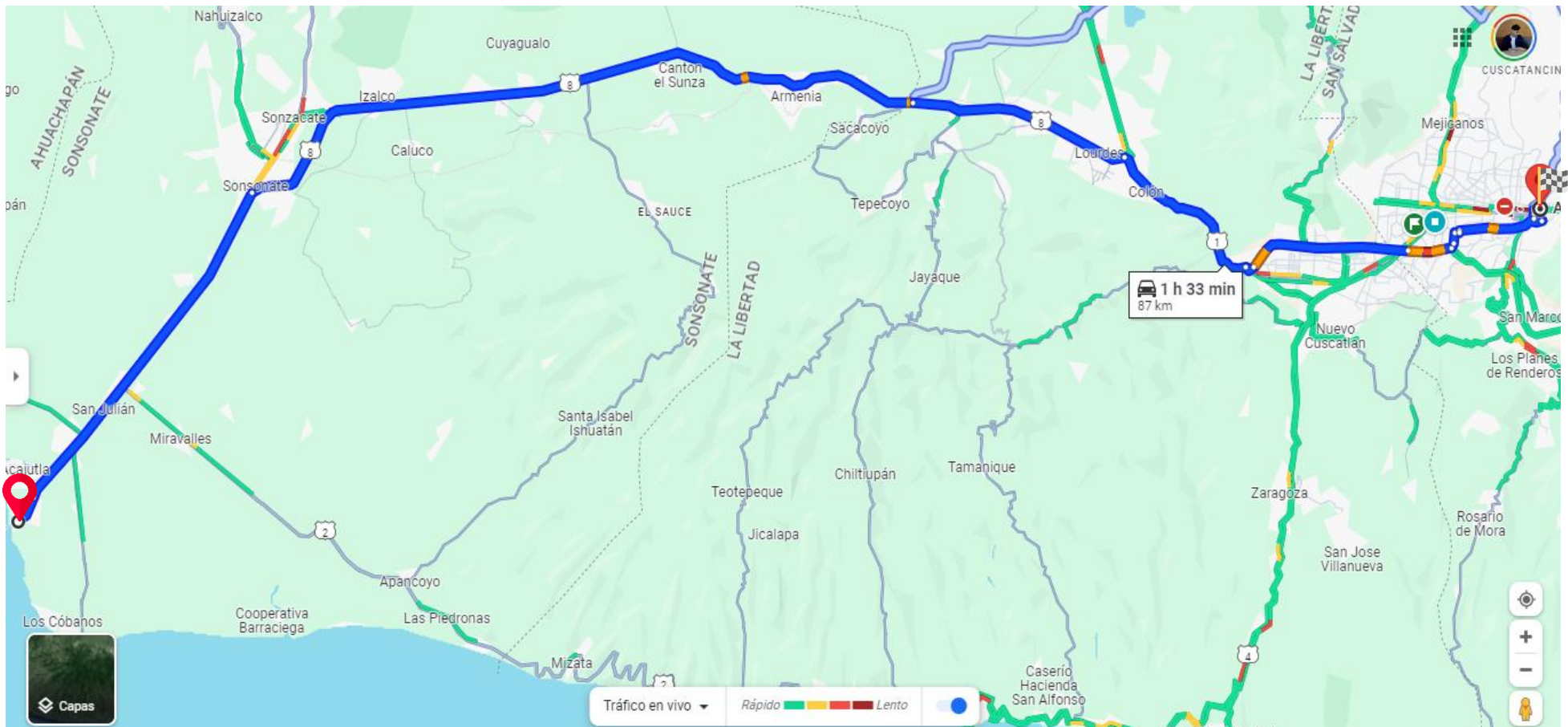
Detalle de la ruta

Tabla 28: Detalle de ruta para transporte de producto a BOCADELI



Tramo	Distancia	Tiempo (min)
CA-12S, Carretera a Acajutla	18.4 Km	20
CA-8W	44.6 Km	38
Autop. los Chorros/Carr. Panamericana	11.3 Km	10
Dirección a Bulevar Monseñor Romero/RN-29	11.0 Km	10
Blvr. de los Proceres/Blvr. Los Proceres. Blvr. Arturo Castellanos/Blvr. Venezuela hacia Av.Independencia	1.7 Km	2
Total	87 Km	1:20 h



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 20: Ruta para transporte de producto a Industrias la Constanacia



Fuente: GLOOGLE MAPS

 Inicio de la ruta
 Fin de la ruta

 Restricción de la carretera.
 Tramo de carretera en peligro

13. Diagnóstico de la flota

El diagnóstico de la flota es un análisis exhaustivo de las condiciones actuales de los vehículos que componen la flota de transporte de la empresa. Este diagnóstico tiene como objetivo evaluar el estado técnico y operativo de las unidades, identificando tanto sus fortalezas como las áreas que requieren mejoras. A través de este análisis, se busca optimizar la gestión del mantenimiento, mejorar la eficiencia operativa, reducir costos y asegurar la continuidad del servicio.

Este apartado presenta una revisión de los aspectos críticos que afectan el rendimiento de la flota, incluyendo la antigüedad de los vehículos, y otros indicadores clave. La evaluación permitirá establecer un plan de acción orientado a mejorar la disponibilidad y fiabilidad de los vehículos, garantizando que estos cumplan con los estándares de seguridad y desempeño requeridos.

13.1. Instrumento de recolección de información

Entrevista

Se realizó una entrevista a la contraparte específicamente sobre la información de la flota con la que cuenta la empresa, donde se abarcaron distintos temas como las unidades que conforman la flota, los mantenimientos de estas, el uso de tecnologías, entre otros.

A continuación, se presentan las preguntas que formaron parte de dicha entrevista:

- ¿Cuántas unidades conforman actualmente la flota de transporte de la empresa?
- ¿Qué tipos de vehículos integran la flota (cabezales, graneleras, volquetas, etc.)?
- ¿Cuál es la antigüedad promedio de las unidades?
- ¿Cuál es la capacidad de carga de los principales vehículos de la flota?
- ¿Cuáles son las marcas y modelos más comunes dentro de la flota?
- ¿Los vehículos cuentan con sistemas de monitoreo GPS en tiempo real?
- ¿Qué información recopilan los sistemas de monitoreo (ubicación, velocidad, combustible, desempeño del conductor)?
- ¿La empresa utiliza algún software de gestión de mantenimiento o inventario de repuestos?

13.2. Caracterización de la flota

En esta sección se detallan las principales características de la flota de vehículos utilizados por la empresa. La caracterización de la flota incluye aspectos como el tipo de vehículos, sus capacidades de carga, antigüedad y cualquier otro factor relevante para evaluar su desempeño

operativo. Esta información es fundamental para entender el funcionamiento logístico de la organización y para identificar áreas de mejora en términos de eficiencia, sostenibilidad y costos de operación.

13.2.1. **Cabezales y graneleras**

Tabla 29: Cabezales y graneleras

N°	CABEZAL	MARCA	MODELO	AÑO
1	C-75 140	Freightliner	Columbia	2007
2	C-98 442	International	9400 I	2007
3	C-98 445	Kenworth	TC 2000	2008
4	C-100 122	Freightliner	Columbia	2005
5	C-117 010	International	Eagle 9400 I	2005
6	C-118 193	Freightliner	Cascadia	2012
7	C-118 199	Freightliner	Cascadia	2011
8	C-118 640	Freightliner	Cascadia	2009
9	C-118 754	Peterbilt	587	2016
10	C-119 465	Freightliner	Cascadia	2013
11	C-120 123	Freightliner	Cascadia	2012
12	C-121 113	Freightliner	Cascadia	2011
13	C-121 179	Kenworth	T680 1 Sleeper	2016
14	C-121 646	Freightliner	Cascadia Un Sleeper	2011
15	C-121 898	Freightliner	Cascadia	2013
16	C-123 276	Freightliner	Cascadia	2013

N°	CABEZAL	MARCA	MODELO	AÑO
17	C-123 278	Freightliner	Cascadia	2013
18	C-124 281	Freightliner	Columbia	2007
19	C-125 080	Freightliner	Cascadia	2012
20	C-125 081	Freightliner	Cascadia	2011
21	C-125 083	Peterbilt	386 Un Sleeper	2013
22	C-125 281	Freightliner	Cascadia Doble Sleeper	2014
23	C-125 715	Freightliner	Century Class	2010
24	C-126 195	Western Star	4900 FA	2012
25	C-126 197	Freightliner	Cascadia	2015
26	C-126 201	Freightliner	Cascadia	2014
27	C-126 205	International	Prostar	2012
28	C-126 318	Freightliner	Columbia	2013
29	C-127 079	International	Prostar Eagle	2012
30	C-127 370	Freightliner	Cascadia	2012
31	C-129 458	International	Prostar	2011
32	C-131 089	Freightliner	Cascadia	2011
33	C-131 141	International	Prostar	2017
34	C-131 142	International	Prostar	2017
35	C-131 143	Freightliner	Cascadia	2017

N°	CABEZAL	MARCA	MODELO	AÑO
36	C-131 691	International	LT625	2018
37	C-131 693	Freightliner	Cascadia	2019
38	C-131 818	Freightliner	Cascadia	2015
39	C-131 688	International	Prostar	2016
40	C-131 694	Freightliner	Cascadia	2012
41	C-132 163	Peterbil	387	2009
42	C-132 166	International	Prostar	2017
43	C-133 073	Freightliner	Cascadia	2011
44	C-133 173	Freightliner	Cascadia	2011
45	C-133 567	Freightliner	Cascadia	2016
46	C-133 634	Freightliner	Cascadia	2016
47	C-134 543	International	Prostar LF 627	2013
48	C-134 544	Freightliner	Cascadia 125	2017
49	C-134 549	International	Prostar	2013
50	RE-12 361	Stoughton	N/D	2015
51	RE-14 548	Timpte	N/D	2013
52	RE-16 487	Timpte	N/D	2014
53	RE-16 489	Timpte	N/D	2018
54	RE-16 491	Timpte	N/D	2016

N°	CABEZAL	MARCA	MODELO	AÑO
55	RE-16 997	Alloy	N/D	2011
56	RE-17 246	Timpte	N/D	2014
57	RE-18 204	Timpte	N/D	2016
58	RE-19 133	Timpte	N/D	2016
59	RE-19 249	Timpte	N/D	2017
60	RE-19 206	Transcraft	N/D	2009

Fuente: Elaboración propia

13.2.2. Volquetas

Tabla 30: Volquetas

N°	CABEZAL	MARCA	MODELO	AÑO
1	C-119 736	Sterling	A 9500	2005
2	C-110 826	Sterling	A 9500	2005
3	C-118 452	Sterling	A 9500	2006
4	C-119 496	Sterling	A 9500	2007
5	C-139 432	Sterling	A 9500	2007
6	C-119 496	Sterling	A 9500	2007
7	C-119 499	Sterling	A 9500	2007
8	C-245 082	Freightliner	Business Class	2013
9	C-125 082	Freightliner	Business Class	2013
10	C-165 022	Freightliner	Business Class	2013

N°	CABEZAL	MARCA	MODELO	AÑO
11	C-125 379	Freightliner	Cascadia	2014
12	C-121 952	Freightliner	Cascadia	2014
13	C-131 432	Freightliner	Cascadia	2014
14	C-143 975	Freightliner	Cascadia	2014

Fuente: Elaboración propia

13.3. Fichas técnicas

13.3.1. Ficha técnica de modelo Cascadia

Tabla 31: Ficha técnica de modelo Cascadia

Sección	Descripción
Información General	
Modelo	Cascadia
Tipo de Remolque	Remolque Plataforma (Flatbed Trailer)
Fabricante	Freightliner
Años de Fabricación	2009-2019
Dimensiones	
Largo	28 pies (8.5 metros) – 35 pies (10.7 metros)
Ancho	8.5 pies (2.59 metros)
Altura	12 pies (3.7 metros) – 13 pies (4.0 metros)
Capacidad de Carga	
PBV	80,000 – 100,000 lbs (36,287 – 45,359 kg)
Peso en vacío	18,000 – 25,000 lbs (8,165 – 11,340 kg)
Capacidad de Carga	62,000 – 75,000 lbs (28,123 – 34,019 kg)
Materiales	

Sección	Descripción
Material de la Plataforma	Acero de alta resistencia con recubrimiento anti-corrosión
Material de Protección Lateral	Aluminio reforzado
Material de la Base de Piso	Madera tratada o compuesto antideslizante
Características Específicas	
Motor	Detroit DD13 o Detroit DD15 (con rangos de potencia que varían entre 400-505 HP y torque de 1550-1750 lb-ft)
Transmisión	Detroit DT12 (transmisión automatizada) o Eaton Fuller (transmisión manual)
Suspensión	Neumática (Airliner)
Ejes	Meritor (Delanteros y Traseros) con capacidades de carga variables (ej. 12,000 - 13,200 lbs en el eje delantero y 40,000 - 46,000 lbs en los ejes traseros) Configuración común 6x4.
Frenos	ABS WABCO 4S/4M con control de tracción y control de estabilidad electrónico (ESC). Freno de motor Jacobs. Frenos de leva con cruceta fundida doble ancla.
Dirección	Asistida TRW THP-60
Neumáticos y rines	Neumáticos radiales Michelin (ej. 11R22.5) con rines de aluminio Freightliner Bevel Turbo.
Tanques de combustible	Dos tanques de aluminio con capacidad total de 120 galones (sistema Equiflo).
Seguridad	Sistemas de seguridad pasivos: Bolsas de aire, cinturones de tres puntos. Sistemas de seguridad activos: ABS, Control de Estabilidad Electrónico (ESC), Control de Tracción Automático. Detroit Assurance con ABA6 (opcional, pero cada vez más común).

Fuente: Elaboración propia

13.3.2. Ficha técnica de modelo Prostar

Tabla 32: Ficha técnica de modelo Prostar

Sección	Descripción
Información General	
Modelo	Prostar
Tipo de Remolque	Remolque Plataforma (Flatbed Trailer)
Fabricante	International Trucks (Navistar)
Años de Fabricación	2011-2017
Dimensiones	
Largo	28 pies (8.5 metros) – 35 pies (10.7 metros) (Aproximado, depende de la configuración del chasis)
Ancho	8.5 pies (2.59 metros) (Sin espejos)
Altura	12 pies (3.7 metros) – 13 pies (4.0 metros) (Aproximado, depende de la configuración de la cabina)
Capacidad de Carga	
PBV	80,000 – 100,000 lbs (36,287 – 45,359 kg)
Peso en vacío	18,000 – 25,000 lbs (8,165 – 11,340 kg)
Capacidad de Carga	62,000 – 75,000 lbs (28,123 – 34,019 kg)
Características Específicas	
Motor	Cummins ISX15, Cummins X15, Navistar N13 (Rango de potencia variable según la configuración)
Transmisión	Eaton Fuller (manual), Eaton Advantage Automated, Eaton UltraShift PLUS (automatizadas)
Suspensión	Neumática
Ejes	Meritor o Dana (Configuración común 6x4)
Frenos	ABS, Control de Tracción, Control de Estabilidad (las especificaciones exactas varían según el año y la configuración)

Sección	Descripción
Dirección	Asistida hidráulica
Neumáticos y rines	Neumáticos radiales Michelin con rines de aluminio
Tanques de combustible	Dos tanques de aluminio con capacidad total de 120 galones
Seguridad	Sistemas de seguridad pasivos: Cinturones de seguridad, estructura de la cabina reforzada. Sistemas de seguridad activos: ABS, Control de Tracción, Control de Estabilidad (las especificaciones exactas varían según el año y la configuración). Sistemas como Bendix Wingman Advanced (opcional en algunos modelos)

Fuente: Elaboración propia

13.3.3. Ficha técnica de modelo Columbia

Tabla 33: Ficha técnica de modelo Columbia

Sección	Descripción
Información General	
Modelo	Columbia
Tipo de Remolque	Remolque Plataforma (Flatbed Trailer)
Fabricante	Freightliner (Daimler Trucks North America)
Años de Fabricación	Aproximadamente desde finales de los 90 hasta mediados de la década de 2010.
Dimensiones	
Largo	28 pies (8.5 metros) – 35 pies (10.7 metros)
Ancho	8.5 pies (2.59 metros)
Altura	12 pies (3.7 metros) – 13 pies (4.0 metros)
Capacidad de Carga	
PBV	80,000 – 100,000 lbs (36,287 – 45,359 kg)
Peso en vacío	18,000 – 25,000 lbs (8,165 – 11,340 kg)

Sección	Descripción
Capacidad de Carga	62,000 – 75,000 lbs (28,123 – 34,019 kg)
Características Específicas	
Motor	Detroit Diesel Series 60, Cummins ISX, Caterpillar C15
Transmisión	Eaton Fuller (manual), Eaton AutoShift
Suspensión	Neumática
Ejes	Meritor o Rockwell (Configuración común 6x4)
Frenos	ABS, frenos de leva (las especificaciones exactas varían según el año y la configuración)

Fuente: Elaboración propia

13.3.4. Ficha técnica de modelo Cascadia

Tabla 34: Ficha técnica de modelo A9500

Sección	Descripción
Información General	
Modelo	A9500
Tipo de Camión	Camión volquete
Fabricante	Sterling Trucks
Años de Fabricación	2005-2007
Dimensiones	
Largo	Variable, dependiendo de la configuración del chasis y la aplicación. En configuraciones de tractocamión, podría estar entre 25 y 35 pies (7.6 a 10.7 metros) aproximadamente.
Ancho	8.5 pies (2.59 metros) (sin espejos)
Altura	Variable, dependiendo de la configuración de la cabina.
Capacidad de carga	
PBV	Variable, dependiendo de la configuración de ejes y la aplicación. Podría variar

Sección	Descripción
	desde 33,000 lbs (15,000 kg) para aplicaciones más ligeras hasta más de 80,000 lbs (36,287 kg) para configuraciones de tractocamión pesado.
Peso en vacío	
Capacidad de Carga Útil	
Materiales	Chasis de acero, cabina de acero o aluminio (dependiendo de la configuración).
Características Específicas	
Motor	Caterpillar (C10, C12, C15), Cummins (ISM, ISX), Detroit Diesel (Series 60). Las opciones de motor variaban según el año y la configuración.
Transmisión	Eaton Fuller (manual), Rockwell (manual), Allison (automática, en algunas configuraciones).
Suspensión	Muelles o neumática, dependiendo de la configuración.

Fuente: Elaboración propia

13.4. Uso de tecnología

En esta sección se examina la implementación y el impacto de las tecnologías aplicadas en la gestión y operación de la flota. El uso de soluciones tecnológicas, como sistemas de monitoreo GPS, software de gestión de mantenimiento, telemetría y dispositivos de diagnóstico, permite optimizar el control y seguimiento de los vehículos, mejorar la seguridad y reducir los costos operativos

Tabla 35: Uso de tecnología

Campo	Detalle
Uso de sistemas de monitoreo	El 100% de las unidades cuentan con un sistema de monitoreo GPS en tiempo real
Integración de datos	Los datos de consumo de combustible, mantenimiento y desempeño del conductor no están integrados.

Fuente: Elaboración propia

13.5. Caracterización de la Demanda en Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V.

Para determinar la demanda de los servicios de transporte de Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V., se utilizó una metodología basada en:

1. Recolección de datos primarios y secundarios
 - Entrevista a la contraparte: Se elaboró un instrumento de recolección de datos basado en la entrevista realizada al Gerente de Operaciones de la empresa.
 - Investigación en fuentes secundarias: Se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva en bases de datos globales y regionales, sitios web de los clientes principales.
2. Clasificación y perfilado de clientes
 - Sector: Identificación del sector económico al que pertenece cada cliente (por ejemplo, producción de alimentos, industria cervecera, producción avícola).
 - Necesidades de transporte: Determinación de los tipos de productos a transportar (trigo, harinas, malta, arroz, soya, maíz) y las condiciones específicas requeridas para su manejo.
 - Frecuencia y volumen de envíos: Registro de la frecuencia de los envíos (diaria o semanal) y los volúmenes aproximados de transporte mensual para cada cliente.
3. Consolidación de datos de demanda
 - Se identificaron las cantidades de carga transportadas mensualmente por cliente.
 - Se agrupó la demanda entre clientes nacionales e internacionales, estableciendo que el 90% de la demanda proviene de clientes nacionales y el 10% de clientes internacionales.
4. Comparación con la capacidad instalada
 - Se contrastó la demanda con la capacidad operativa de la flota.
 - Análisis de la capacidad de carga por vehículo y comparación con la demanda proyectada para asegurar la capacidad de satisfacer las necesidades de los clientes.

Con base en los datos recolectados, se identificaron las características clave de los principales clientes de la empresa, clasificándolos por sector, necesidades de transporte y condiciones específicas. Este perfil se presenta a continuación para cada cliente:

Tabla 36: Perfil de clientes

Aspecto	Descripción
Sector	
Necesidades de Transporte	
Frecuencia de Envíos	
Volumen Aproximado de Transporte	
Condiciones Específicas	
Servicios Adicionales	

Fuente: Elaboración propia

13.5.1. Resultado de checklist a clientes nacionales

- **La Sultana, S.A. DE C.V.**

Tabla 37: Perfil de La Sultana, S.A. de C.V.

Aspecto	Descripción
Sector	Producción y comercialización de productos alimenticios, especialmente harinas.
Necesidades de Transporte	Transporte de trigo y harinas a granel.
Frecuencia de Envíos	Diario
Volumen Aproximado de Transporte	19,600 – 19,700 toneladas mensuales
Condiciones Específicas	Mantener la calidad y evitar la contaminación.

Aspecto	Descripción
Servicios Adicionales	Seguimiento en tiempo real, seguro de carga.

Fuente: Elaboración propia

- HARISA, S.A. DE C.V.

Tabla 38: Perfil de HARISA, S.A. de C.V.

Aspecto	Descripción
Sector	Producción y comercialización de harinas y derivados.
Necesidades de Transporte	Transporte de trigo y harinas a granel.
Frecuencia de Envíos	Diario
Volumen Aproximado de Transporte	19,600 – 19,700 toneladas mensuales
Condiciones Específicas	Mantener fresca y calidad del producto.
Servicios Adicionales	Monitoreo de la carga, seguro de mercancía.

Fuente: Elaboración propia

- Industrias La Constancia

Tabla 39: Perfil de Industrias La Constancia

Aspecto	Descripción
Sector	Industria cervecera
Necesidades de Transporte	Transporte de malta a granel
Frecuencia de Envíos	Diario
Volumen Aproximado de Transporte	1,750 – 1,850 toneladas mensuales

Aspecto	Descripción
Condiciones Específicas	Transporte en condiciones óptimas para mantener la calidad de la malta.
Servicios Adicionales	Seguimiento en tiempo real, seguro de carga.

Fuente: Elaboración propia

- **Arrocera San Francisco**

Tabla 40: Perfil de Arrocera San Francisco

Aspecto	Descripción
Sector	Producción y comercialización de arroz
Necesidades de Transporte	Transporte de arroz a granel
Frecuencia de Envíos	Diario
Volumen Aproximado de Transporte	1,450 – 1,550 toneladas mensuales
Condiciones Específicas	Evitar la humedad y contaminación durante el transporte.
Servicios Adicionales	Monitoreo de la carga, seguro de mercancía.

Fuente: Elaboración propia

- **Sello de Oro, S.A. DE C.V. (Vitali Alimentos)**

Tabla 41: Perfil de Sello de Oro, S.A. de C.V.

Aspecto	Descripción
Sector	Producción y comercialización de productos alimenticios
Necesidades de Transporte	Transporte de soya y maíz a granel

Aspecto	Descripción
Frecuencia de Envíos	Diario
Volumen Aproximado de Transporte	1,275 – 1,350 toneladas mensuales
Condiciones Específicas	Mantener la integridad de los granos durante el transporte.
Servicios Adicionales	Seguimiento en tiempo real, seguro de carga.

Fuente: Elaboración propia

- **El Granjero**

Tabla 42: Perfil de El Granjero

Aspecto	Descripción
Sector	Producción avícola
Necesidades de Transporte	Transporte de maíz y soya a granel para alimentación animal
Frecuencia de Envíos	Diario
Volumen Aproximado de Transporte	950 – 1,050 toneladas mensuales
Condiciones Específicas	Evitar contaminación y asegurar la calidad del grano.
Servicios Adicionales	Monitoreo de la carga, seguro de mercancía.

Fuente: Elaboración propia

- **Bocadeli, S.A de C.V.**

Tabla 43: Perfil de BOCADELI, S.A de C.V.

Aspecto	Descripción
Sector	Producción y comercialización de snacks
Necesidades de Transporte	Transporte de maíz a granel
Frecuencia de Envíos	Diario
Volumen Aproximado de Transporte	975 – 1,025 toneladas mensuales
Condiciones Específicas	Mantener la frescura del maíz y evitar la contaminación.
Servicios Adicionales	Seguimiento en tiempo real, seguro de carga.

Fuente: Elaboración propia

- **Granjita El Progreso (Sucursales en Ilobasco y Sensuntepeque)**

Tabla 44: Perfil de Granjita El Progreso

Aspecto	Descripción
Sector	Producción avícola
Necesidades de Transporte	Transporte de maíz y soya a granel para alimentación animal
Frecuencia de Envíos	Diario
Volumen Aproximado de Transporte	850 – 1,000 toneladas mensuales
Condiciones Específicas	Mantener la calidad del grano y evitar la contaminación.
Servicios Adicionales	Monitoreo de la carga, seguro de mercancía.

Fuente: Elaboración propia

- **Avícola Campestre**

Tabla 45: Perfil de Avícola Campestre

Aspecto	Descripción
Sector	Producción avícola
Necesidades de Transporte	Transporte de maíz y soya a granel para alimentación animal
Frecuencia de Envíos	Diario
Volumen Aproximado de Transporte	900 - 950 toneladas mensuales
Condiciones Específicas	Evitar la contaminación y mantener la calidad del grano.
Servicios Adicionales	Monitoreo de la carga, seguro de mercancía.

Fuente: Elaboración propia

- **SARAM, S.A. de C.V.**

Tabla 46: Perfil de SARAM

Aspecto	Descripción
Sector	Producción y comercialización de productos alimenticios
Necesidades de Transporte	Transporte de soya y maíz a granel
Frecuencia de Envíos	Diario
Volumen Aproximado de Transporte	1,125 – 1,175 toneladas mensuales
Condiciones Específicas	Mantener la integridad y calidad de los granos durante el transporte.
Servicios Adicionales	Seguimiento en tiempo real, seguro de carga.

Fuente: Elaboración propia

- **Morr Comercial**

Tabla 47: Perfil de Morr Comercial

Aspecto	Descripción
Sector	Distribución y comercialización de productos alimenticios
Necesidades de Transporte	Transporte de diferentes granos básicos a granel
Frecuencia de Envíos	Diario
Volumen Aproximado de Transporte	1,150 – 1,200 toneladas mensuales
Condiciones Específicas	Mantener la calidad y evitar la contaminación de los granos.
Servicios Adicionales	Monitoreo de la carga, seguro de mercancía.

Fuente: Elaboración propia

- **La Catalana**

Tabla 48: Perfil de La Catalana

Aspecto	Descripción
Sector	Producción y comercialización de productos alimenticios
Necesidades de Transporte	Transporte de maíz y trigo a granel
Frecuencia de Envíos	Diario
Volumen Aproximado de Transporte	de 825 - 875 toneladas mensuales
Condiciones Específicas	Mantener la calidad de los granos durante el transporte.

Aspecto	Descripción
Servicios Adicionales	Seguimiento en tiempo real, seguro de carga.

Fuente: Elaboración propia

13.5.2. Resultados de checklist de Empresas Hermanas fuera de El Salvador

- **ADM Guatemala Limitada**

Tabla 49: Perfil de ADM Guatemala Limitada

Aspecto	Descripción
Sector	Producción y comercialización de productos agrícolas y alimentos para animales.
Necesidades de Transporte	Transporte de maíz amarillo, soya y otros granos a granel.
Frecuencia de Envíos	Semanal
Volumen Aproximado de Transporte	1,025 – 1,100 toneladas mensuales
Condiciones Específicas	Mantener la calidad de los granos, evitar la contaminación y asegurar la trazabilidad del envío.
Servicios Adicionales	Monitoreo en tiempo real, seguro de carga, logística aduanal.

Fuente: Elaboración propia

- **Agroindustrial Proave, S.A. (Costa Rica)**

Tabla 50: Perfil de Agroindustrial Proave, S.A.

Aspecto	Descripción
Sector	Producción de alimentos para animales y productos agrícolas.
Necesidades de Transporte	Transporte de maíz amarillo, soya y otros granos a granel.

Aspecto	Descripción
Frecuencia de Envíos	Semanal
Volumen Aproximado de Transporte	875 - 925 toneladas mensuales
Condiciones Específicas	Mantener la integridad y frescura de los granos durante el transporte.
Servicios Adicionales	Seguimiento en tiempo real, seguro de carga, logística aduanal.

Fuente: Elaboración propia

- **Alimentos para Animales, S.A. (Guatemala)**

Tabla 51: Perfil de Alimentos para Animales, S.A.

Aspecto	Descripción
Sector	Producción y comercialización de alimentos para animales.
Necesidades de Transporte	Transporte de maíz amarillo, soya y otros granos a granel.
Frecuencia de Envíos	Semanal
Volumen Aproximado de Transporte	1,200 – 1,250 toneladas mensuales
Condiciones Específicas	Mantener la calidad de los granos, evitar la contaminación y asegurar la trazabilidad del envío.
Servicios Adicionales	Monitoreo en tiempo real, seguro de carga, logística aduanal.

Fuente: Elaboración propia

- **Industria Gemina, S.A. (Nicaragua)**

Tabla 52: Perfil de Industria Gemina, S.A.

Aspecto	Descripción
Sector	Producción y comercialización de productos alimenticios y alimentos para animales.
Necesidades de Transporte	Transporte de maíz amarillo, soya, trigo y otros granos a granel.
Frecuencia de Envíos	Semanal
Volumen Aproximado de Transporte	1,050 – 1,100 toneladas mensuales
Condiciones Específicas	Mantener la calidad de los granos, evitar la contaminación y asegurar la trazabilidad del envío.
Servicios Adicionales	Seguimiento en tiempo real, seguro de carga, logística aduanal.

Fuente: Elaboración propia

- **Cervecería Hondureña, S.A. de C.V. (Honduras)**

Tabla 53: Perfil de Cervecería Hondureña, S.A. de C.V.

Aspecto	Descripción
Sector	Producción y comercialización de cerveza y bebidas no alcohólicas.
Necesidades de Transporte	Transporte de malta y cebada a granel.
Frecuencia de Envíos	Semanal
Volumen Aproximado de Transporte	1,500 – 1,600 toneladas mensuales
Condiciones Específicas	Mantener la frescura y calidad de la malta y la cebada, evitar la

Aspecto	Descripción
	contaminación durante el transporte.
Servicios Adicionales	Monitoreo en tiempo real, seguro de carga, logística aduanal.

Fuente: Elaboración propia

13.6. Volumen de transporte requerido y frecuencia de envíos

Se tabula la información más relevante sobre la demanda de cada cliente, diferenciando entre clientes nacionales e internacionales. La demanda total mensual oscila entre 56,100 y 57,400 toneladas.

Tabla 54: Volumen de transporte requerido y frecuencia de envíos de clientes

Cliente	Volumen mensual min	Volumen mensual máx.	Volumen diario min	Volumen diario max	Frecuencia de envíos
La Sultana	19600	19700	653	657	Diario
Harisa	19600	19700	653	657	Diario
La Constancia	1750	1850	58	62	Diario
Arrocera San Francisco	1450	1550	48	52	Diario
Sello de Oro	1275	1350	43	45	Diario
El Granjero	950	1050	32	35	Diario
Bocadeli	975	1025	33	34	Diario
Granjita El Progreso	850	1000	28	33	Diario
Avícola Campestre	900	950	30	32	Diario
SARAM	1125	1175	38	39	Diario
Morr Comercial	1150	1200	38	40	Diario
La Catalana	825	875	28	29	Diario
ADM Guatemala	1025	1100	34	37	Semanal

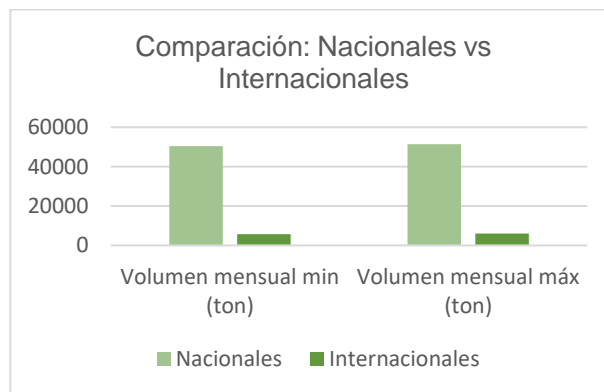
Cliente		Volumen mensual min	Volumen mensual máx.	Volumen diario min	Volumen diario max	Frecuencia de envíos
Limitada						
Agroindustrial Proave		875	925	29	31	Semanal
Alimentos para Animales		1200	1250	40	42	Semanal
Industria Gemina		1050	1100	35	37	Semanal
Cervecería Hondureña		1500	1600	50	53	Semanal
TOTALES		56100	57400	1870	1913	

Fuente: Elaboración propia

- **Volumen mensual y distribución por cliente**

- Demanda de clientes nacionales: 50,450 – 51,425 toneladas
- Demanda de clientes internacionales: 5,650 – 5,975 toneladas
- Demanda total: 56,100 – 57,400 toneladas

Ilustración 21: Demanda mensual de Nacionales vs Internacionales



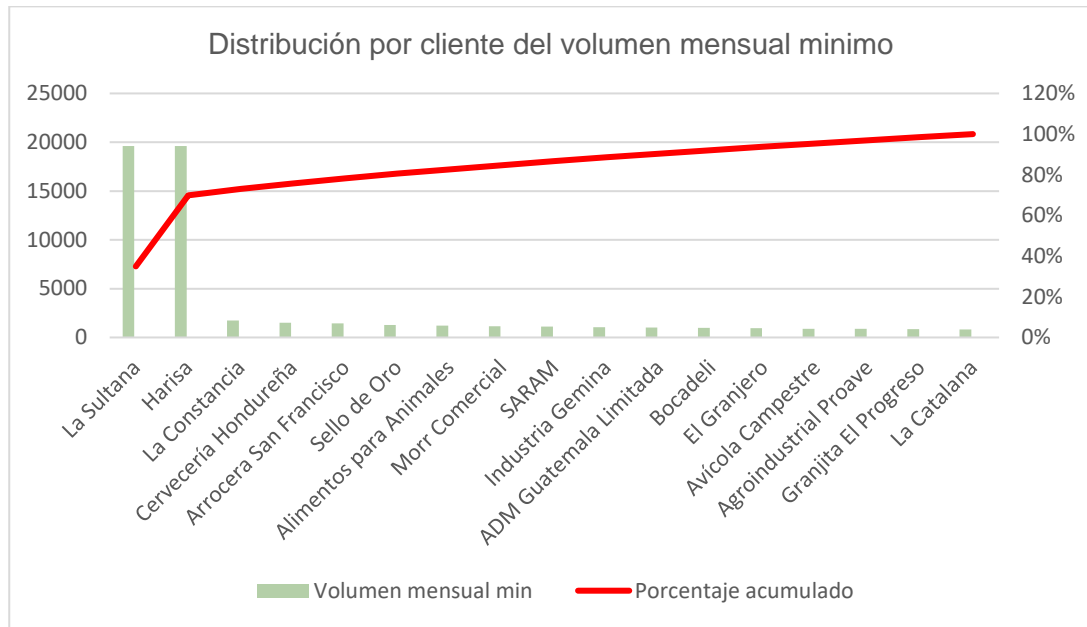
Fuente: Elaboración propia

Tabla 55: Demanda mensual mínima

Cliente	Volumen mensual min	Porcentaje	Porcentaje acumulado
La Sultana	19600	35%	35%
Harisa	19600	35%	70%
La Constancia	1750	3%	73%
Cervecería Hondureña	1500	3%	76%
Arrocera San Francisco	1450	3%	78%
Sello de Oro	1275	2%	81%
Alimentos para Animales	1200	2%	83%
Morr Comercial	1150	2%	85%
SARAM	1125	2%	87%
Industria Gemina	1050	2%	89%
ADM Guatemala Limitada	1025	2%	90%
Bocadeli	975	2%	92%
El Granjero	950	2%	94%
Avícola Campestre	900	2%	95%
Agroindustrial Proave	875	2%	97%
Granjita El Progreso	850	2%	99%
La Catalana	825	1%	100%

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 22: Distribución por cliente del volumen mensual mínimo



Fuente: Elaboración propia

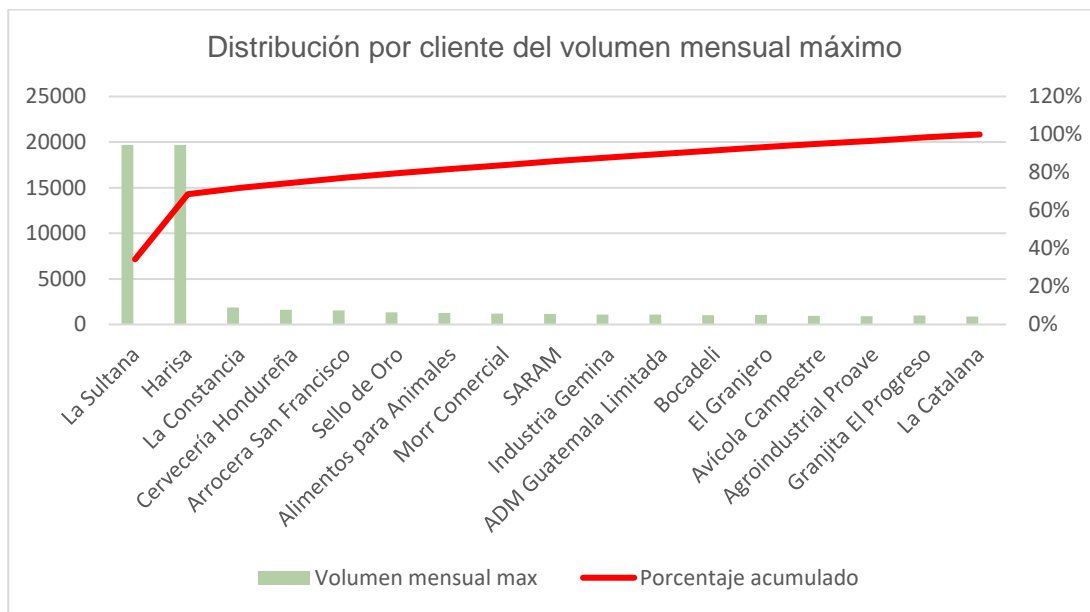
Tabla 56: Demanda mensual máxima

Cliente	Volumen mensual max	Porcentaje	Porcentaje acumulado
La Sultana	19700	34%	34%
Harisa	19700	34%	69%
La Constancia	1850	3%	72%
Cervecería Hondureña	1600	3%	75%
Arrocera San Francisco	1550	3%	77%
Sello de Oro	1350	2%	80%
Alimentos para Animales	1250	2%	82%
Morr Comercial	1200	2%	84%
SARAM	1175	2%	86%
Industria Gemina	1100	2%	88%

Cliente	Volumen mensual max	Porcentaje	Porcentaje acumulado
ADM Guatemala Limitada	1100	2%	90%
Bocadeli	1025	2%	92%
El Granjero	1050	2%	93%
Avícola Campestre	950	2%	95%
Agroindustrial Proave	925	2%	97%
Granjita El Progreso	1000	2%	98%
La Catalana	875	2%	100%

Fuente: Elaboración propia

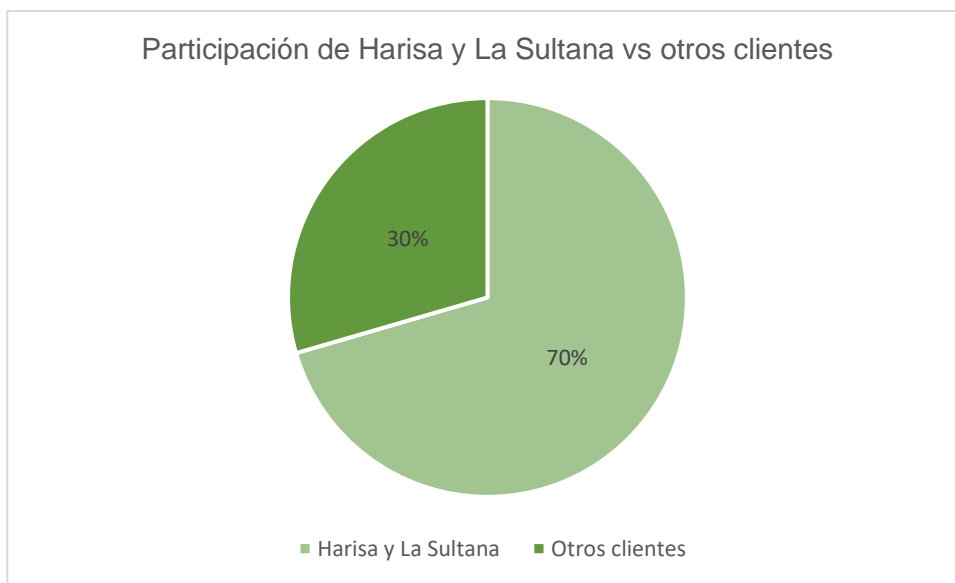
Ilustración 23: Distribución por cliente del volumen mensual máximo



Fuente: Elaboración propia

- Distribución: Harisa + La Sultana: 70% del total mensual = 39,200 – 39,400 toneladas mensuales.
- Otros clientes: 30% del total = 16,900 – 18,000 toneladas mensuales.

Ilustración 24: Participación de Harisa y La Sultana vs otros clientes

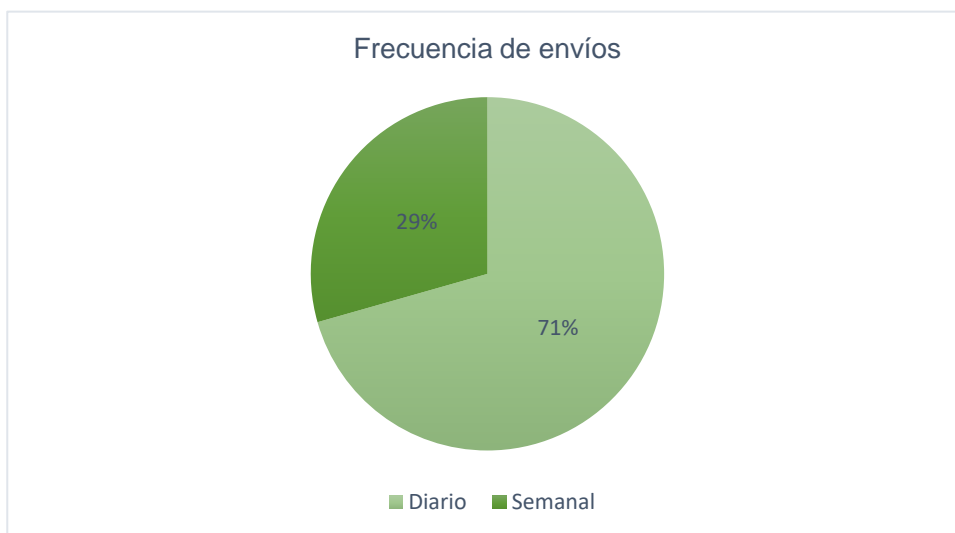


Fuente: Elaboración propia

- **Frecuencia de servicios**

- **Todos los clientes nacionales (12):** Servicio 24/7 con envíos diarios.
- **Clientes internacionales (5):** Frecuencia semanal.

Ilustración 25: Frecuencia de envíos



Fuente: Elaboración propia

13.7. Capacidad instalada y recursos operativos

- **Flota disponible**

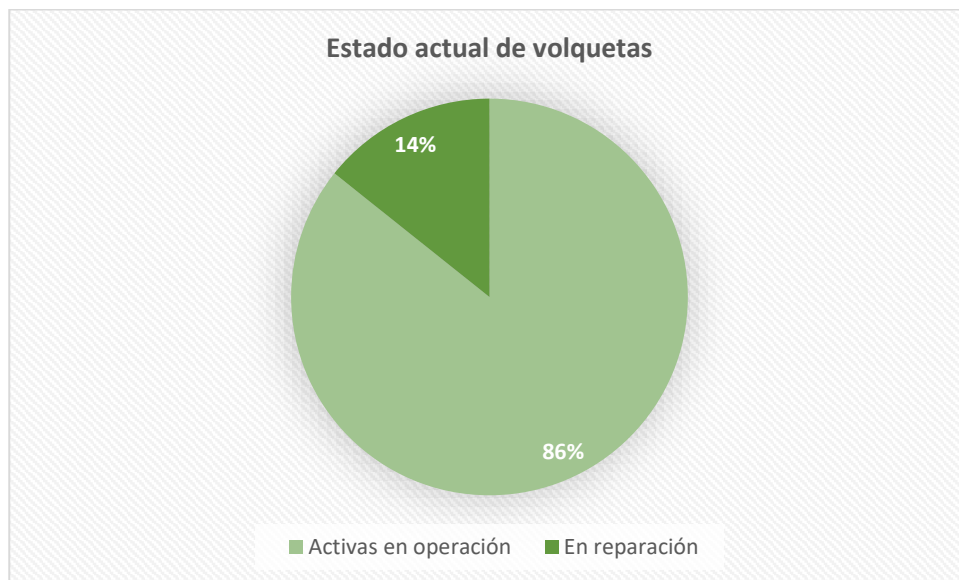
Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V. cuenta con:

- **60 rastras graneleras:** Distribuyen la mercancía desde los almacenes hasta los clientes.
- **14 camiones tipo volqueta:** Utilizados en operaciones de desembarque desde barcos a almacenes.
- **Estado actual de la flota:**
 - **Volquetas:**

$$\text{Disponibilidad}(\%) = \left(\frac{\text{Unidades activas}}{\text{Capacidad total}} \right) * 100 = \left(\frac{12}{14} \right) * 100 = 86\%$$

- 86% (12 unidades): Activas en operación
- 14% (2 unidades): En reparación

Ilustración 26: Estado actual de volquetas



Fuente: Elaboración propia

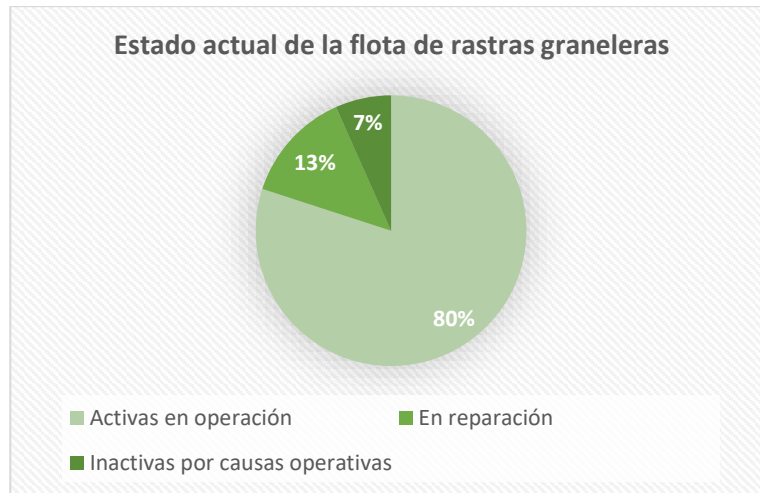
- **Rastras graneleras:**

$$\text{Disponibilidad}(\%) = \left(\frac{\text{Unidades activas}}{\text{Capacidad total}} \right) * 100 = \left(\frac{48}{60} \right) * 100 = 80\%$$

- 80% (48 unidades): Activas en operación.

- 13% (8 unidades): En reparación.
- 7% (4 unidades): Inactivas por causas operativas.

Ilustración 27: Estado actual de la flota de rastras graneleras



Fuente: Elaboración propia

- **Capacidad de carga:**

- Rastras graneleras: 25 toneladas de carga permitida
- Volquetas: 30 toneladas por viaje

- **Capacidad instalada de conductores:**

Tabla 57: Capacidad instalada de conductores

Vehículo	Conductores disponibles	Viajes por conductor	Viajes por día	Capacidad mensual de viajes
Volqueta	12	6	72	2160
Rastras graneleras	44	2	88	2640

Fuente: Elaboración propia

Operación: Rotación de turnos para mantener un servicio **24/7**.

13.8. Análisis de la capacidad instalada vs. Demanda mensual

- **Volumen total mensual:**

La suma del volumen demandado por todos los clientes alcanza aproximadamente 56,100 – 57,400 toneladas.

- **Capacidad de transporte por rastra:**

Cada rastra tiene una capacidad de transporte de carga permitida de 25 toneladas por viaje.

- **Número mínimo de viajes requeridos por mes:**

$$\text{Viajes necesarios} = \frac{\text{Volumen total}}{\text{Capacidad por rastra}}$$

$$\text{Para la demanda mínima} = \frac{56,100 \text{ toneladas}}{25 \text{ toneladas}} = 2,244 \text{ viajes}$$

$$\text{Para la demanda máxima} = \frac{57,400 \text{ toneladas}}{25 \text{ toneladas}} = 2,296 \text{ viajes}$$

- **Comparativa con capacidad instalada**

- Capacidad actual: 2,640 viajes mensuales
- Demanda estimada entre: 2,244 y 2,296 viajes mensuales
- Resultado: La flota activa actual cubre adecuadamente la demanda

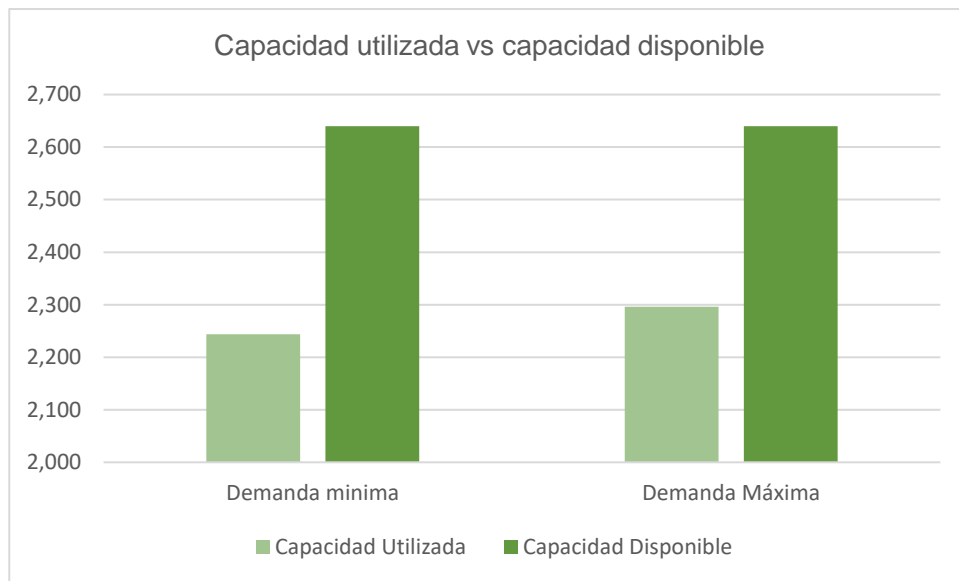
13.9. Utilización de la capacidad de transporte

$$\text{Utilización de la capacidad (\%)} = \left(\frac{\text{Total de viajes realizados}}{\text{Capacidad máxima de viajes}} \right) * 100$$

$$\text{Para la demanda mínima (\%)} = \left(\frac{2,244 \text{ viajes}}{2,640 \text{ viajes}} \right) * 100 = 85\%$$

$$\text{Para la demanda máxima (\%)} = \left(\frac{2,296 \text{ viajes}}{2,640 \text{ viajes}} \right) * 100 = 87\%$$

Ilustración 28: Capacidad utilizada vs capacidad disponible



Fuente: Elaboración propia

13.10. Clasificación ABC de clientes

Con base en la contribución al volumen mensual, los clientes se segmentan de acuerdo con su impacto en la demanda:

- **Categoría A (Clientes estratégicos: 70% del volumen total):**
 - Harisa
 - La Sultana
- **Categoría B (Clientes intermedios: 20-25%):**
 - Industrias La Constancia
 - Cervecería Hondureña
 - Arrocera San Francisco
 - Sello de Oro
 - Alimentos para Animales
 - Morr Comercial
 - SARAM
 - Industria Gemina
 - ADM Guatemala Limitada
- **Categoría C (Clientes con baja demanda: 5-10%):**
 - Bocadoeli

- El Granjero
- Avícola Campestre
- Agroindustrial Proave
- Granjita El Progreso
- La Catalana

13.11. Planificación de recursos y asignación de flota

Distribución por cliente:

- **Harisa y La Sultana:**

- **Total mensual:** 39,200 – 39,400 toneladas ≈ **1,568 – 1,576 viajes**.
- **Conductores:** 26
- **Cantidad de viajes realizados por conductor:** 2
- **Asignación de flota:** 26 rastras

- **Otros clientes:**

- **Total mensual:** 16,900 – 18,000 toneladas ≈ **676 - 720 viajes** distribuidos entre los clientes restantes.
- **Conductores:** 18
- **Cantidad de viajes realizados por conductor:** 2
- **Asignación de flotas:** 18 rastras

- **Clientes con mayor exigencia de monitoreo:**

- Harisa y La Sultana requieren seguimiento en tiempo real y seguro de carga.

13.12. Análisis de restricciones y condiciones específicas

- **Control de calidad y seguridad:**

- Asegurar condiciones óptimas para productos perecederos (harinas, malta, arroz, maíz).
- Mantener estándares de seguridad y trazabilidad (monitoreo en tiempo real).

- **Condiciones medioambientales:**

- Evitar humedad y contaminación (importante para granos y malta).

- **Servicios adicionales:**

- Monitoreo constante, gestión de seguros, y comunicación con los clientes en caso de cambios en la entrega.

13.13. Revisión y Ajuste Continuo

- Revisiones semanales para analizar desviaciones en la demanda vs. la capacidad disponible.
- Auditorías mensuales para optimizar la asignación de recursos.
- Ajuste estacional según los ciclos de producción de cada cliente.

13.14. Conclusión y Recomendaciones

Con esta planificación, se busca garantizar que la demanda del cliente coincida lo más posible con la capacidad operativa disponible, maximizando el uso de recursos y minimizando retrasos. La colaboración constante con clientes, junto con una supervisión continua, será clave para mantener la eficiencia del sistema.

13.15. Proyección de la demanda y tendencia futura

Para estimar la demanda futura de transporte en Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V., aplicamos el método de proyección de tendencias en Excel. Se utiliza cuando los valores de una serie de tiempo exhiben una tendencia lineal a largo plazo, es decir muestran un incremento o disminución.

Realización de pronósticos de proyección de tendencias en Excel

Considerando datos históricos de 2017 – 2024 como se muestra en la siguiente tabla.

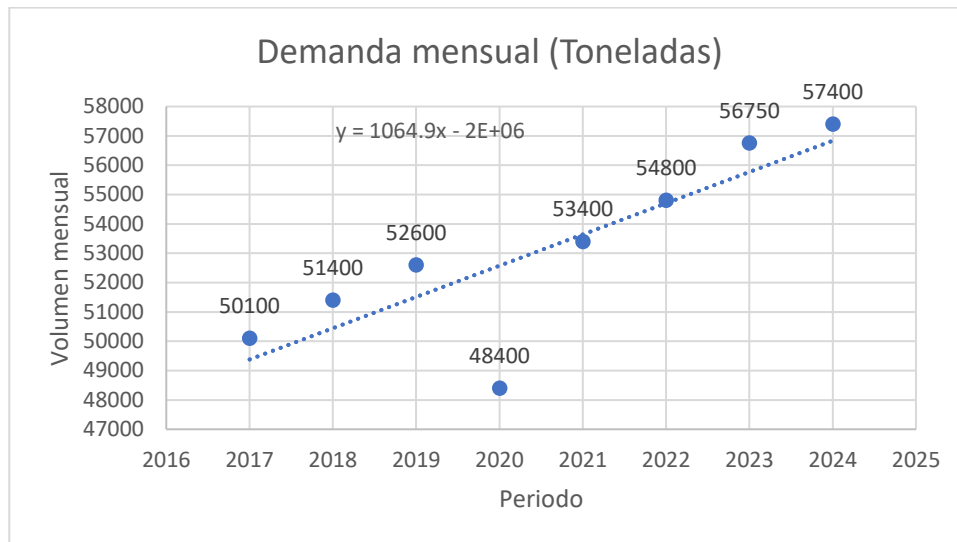
Tabla 58: Demanda Histórica de Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V.

Año	Demanda mensual (Toneladas)
2017	50100
2018	51400
2019	52600
2020	48400
2021	53400
2022	54800
2023	56750
2024	57400

Fuente: Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V.

Se realiza un gráfico para observar el comportamiento de los datos, y corroborar si estos efectivamente cumplen una tendencia lineal ya sea creciente o decreciente.

Ilustración 29: Histórico de Demanda de Transporte



Fuente: Elaboración propia

Interpretación de la gráfica:

Se observa una caída en 2020, relacionada con la contracción económica de la pandemia de COVID-19. A partir de 2021, la demanda vuelve a crecer de forma sostenida, lo que indica una tendencia lineal y creciente.

Proyección (2025 – 2029):

Ilustración 30: Función Tendencia

Año	Demanda mensual (Toneladas)
2017	50100
2018	51400
2019	52600
2020	48400
2021	53400
2022	54800
2023	56750
2024	57400
=TENDENCIA(C3:C10;B3:B10;B11)	
2026	
2027	
2028	
2029	

Fuente: Elaboración propia

Ahora si ya tenemos los valores para el rango de periodo solicitado:

Tabla 59: Proyección de la Demanda (2025 – 2029)

Año (t)	Función Tendencia
2025	57898
2026	59221
2027	60833
2028	62842
2029	63473

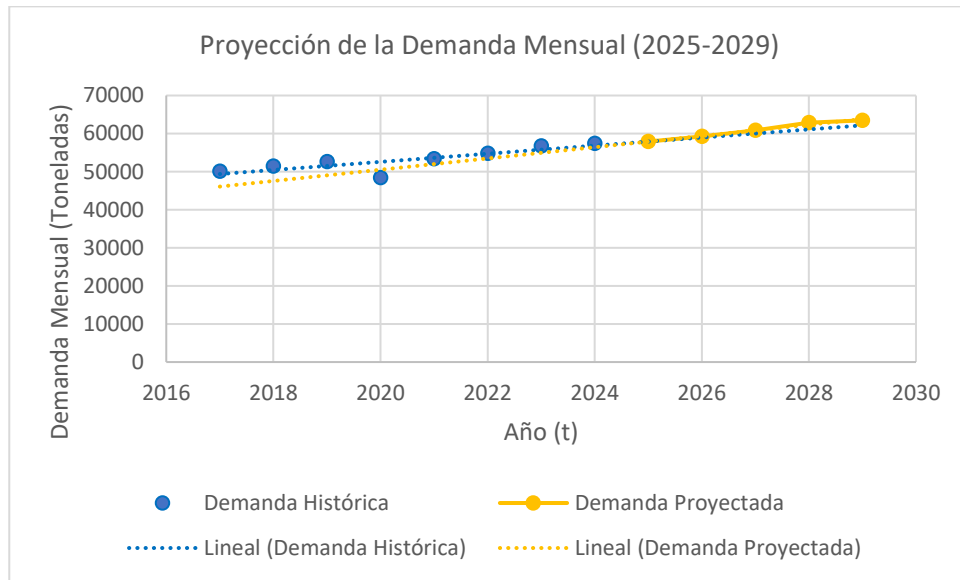
Fuente: Elaboración propia

Tabla 60: Demanda Histórica vs Demanda Proyectada

Año	Demanda Histórica	Demanda Proyectada
2017	50100	
2018	51400	
2019	52600	
2020	48400	
2021	53400	
2022	54800	
2023	56750	
2024	57400	
2025		57898
2026		59221
2027		60833
2028		62842
2029		63473

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 31: Proyección de la Demanda Mensual (2025 – 2029)



Fuente: Elaboración propia

La tendencia sigue en ascenso, lo que sugiere un incremento estable en la demanda mensual.

Para 2029, se estima que la demanda mensual supere las 63,000 toneladas.

Tendencia de proyección

- Tendencia Lineal Creciente

La demanda mensual de transporte muestra un crecimiento estable con un incremento anual de aproximadamente 1,400 y 1,800 toneladas por mes.

- Patrón de Crecimiento Sostenido

Después de la recuperación en 2021, la tendencia ha sido positiva y se espera que continúe en los próximos años.

- Importancia para la Planeación

Con esta proyección, la empresa puede anticipar necesidades operativas, de flota y de personal para satisfacer la creciente demanda.

Consideraciones Adicionales

Es importante tener en cuenta que estas proyecciones se basan en una tendencia lineal y en datos históricos. Factores externos, como cambios económicos significativos, políticas gubernamentales o eventos inesperados, pueden influir en la demanda real. Se recomienda

revisar periódicamente las proyecciones y ajustarlas según las condiciones actuales.

Estas proyecciones ofrecen una guía para la planificación estratégica de Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V. en los próximos años, permitiendo anticipar necesidades operativas y recursos requeridos para satisfacer la demanda proyectada.

14. Indicadores de Diagnostico

14.1. Indicadores para Mantenimiento preventivo y correctivo

14.1.1. Frecuencia de mantenimiento preventivo

Tabla 61: Indicador de frecuencia de mantenimiento preventivo

Indicador	Frecuencia de mantenimiento preventivo
Descripción	Este indicador mide la cantidad de mantenimientos preventivos realizados en un período determinado, evaluando la efectividad del plan de mantenimiento en la flota.
Fórmula	$Frecuencia = \frac{\text{Mantenimientos realizados trimestralmente}}{\text{Total de vehículos}}$
Cálculo	$Frecuencia = \frac{120}{74} = 1.62$
Importancia	<ul style="list-style-type: none"> - Prevención de averías: Reduce costos de mantenimiento correctivo y mejora la disponibilidad de la flota. - Seguridad operativa: Garantiza que los vehículos operen en condiciones óptimas. - Eficiencia operativa: Minimiza tiempos de inactividad y mejora la planificación de rutas y entregas.
Periodicidad de Revisión	Mensual
Conclusión	El resultado de 1.62 mantenimientos por vehículo en el trimestre indica que la frecuencia de mantenimiento está por debajo del estándar recomendado (mínimo 3 por trimestre). Se recomienda aumentar la

Indicador	Frecuencia de mantenimiento preventivo
	cantidad de mantenimientos para reducir fallos inesperados y mejorar la disponibilidad de la flota.

Fuente: Elaboración propia

14.1.2. Frecuencia de mantenimiento correctivo

Tabla 62: Indicador de frecuencia de mantenimiento correctivo

Indicador	Frecuencia de mantenimiento correctivo
Descripción	Este indicador mide la cantidad de mantenimientos correctivos realizados en un período determinado, evaluando la confiabilidad de la flota y la efectividad del mantenimiento preventivo.
Fórmula	$Frecuencia = \frac{\text{Mantenimientos realizados trimestralmente}}{\text{Total de vehículos}}$
Cálculo	$Frecuencia = \frac{17}{74} = 0.23$
Importancia	<ul style="list-style-type: none"> - Impacto en costos: Un alto número de mantenimientos correctivos incrementa costos operativos y afecta la rentabilidad. - Disponibilidad de la flota: Un mantenimiento correctivo frecuente reduce la cantidad de unidades disponibles para operación. - Planificación eficiente: Un menor número de fallas imprevistas mejora la continuidad del servicio y reduce retrasos.
Periodicidad de Revisión	Mensual
Conclusión	El resultado de 0.23 mantenimientos correctivos por vehículo en el trimestre indica que hay una alta incidencia de fallos. Se recomienda mejorar el mantenimiento preventivo y analizar las principales causas de fallas para reducir correctivos y mejorar la operatividad de la flota.

Fuente: Elaboración propia

14.1.3. Tasa de averías

Tabla 63: Indicador de tasa de averías

Indicador	Tasa de averías
Descripción	Este indicador mide el porcentaje de vehículos que han presentado averías en un período determinado, evaluando la confiabilidad de la flota y la efectividad del mantenimiento.
Fórmula	$Tasa\ de\ averías = \frac{No.\ de\ vehículos\ averiados\ trimestralmente}{Total\ de\ vehículos} * 100$
Cálculo	$Tasa = \frac{17}{74} = 23\%$
Importancia	<ul style="list-style-type: none">- Disponibilidad operativa: Un alto índice de averías reduce la cantidad de vehículos disponibles para operación.- Costos de mantenimiento: Una mayor tasa de averías implica mayores gastos en reparaciones y repuestos.- Seguridad: Las averías pueden generar riesgos en carretera, afectando la seguridad de conductores y carga.
Periodicidad de Revisión	Mensual
Conclusión	El resultado de 23% indica que una parte significativa de la flota ha sufrido averías en el período analizado. Este alto porcentaje sugiere deficiencias en el mantenimiento preventivo y la necesidad de fortalecer las inspecciones y la calidad de las reparaciones para mejorar la confiabilidad de los vehículos.

Fuente: Elaboración propia

14.1.4. Tiempo promedio de reparación

Tabla 64: Indicador de tiempo promedio de reparación

Indicador	Tiempo promedio de reparación
Descripción	Este indicador mide el tiempo promedio que tarda un vehículo en ser reparado después de una avería, evaluando la eficiencia del proceso de

Indicador	Tiempo promedio de reparación
	mantenimiento correctivo.
Fórmula	Tiempo Promedio de Reparación = Σ (Tiempo de reparación de cada vehículo) / # Vehículos reparados
Cálculo	$\text{Tiempo promedio} = \frac{1,320 \text{ horas}}{17} = 77.64 \text{ horas}$
Importancia	<ul style="list-style-type: none"> - Eficiencia operativa: Un menor tiempo de reparación reduce la inactividad de los vehículos y mejora la disponibilidad de la flota. - Costos de operación: Un tiempo prolongado de reparación puede incrementar costos logísticos y afectar la planificación. - Nivel de servicio: Minimizar el tiempo de reparación mejora la capacidad de respuesta ante fallas inesperadas.
Periodicidad de Revisión	Mensual
Conclusión	El resultado de 77.64 horas de tiempo promedio de reparación por vehículo indica que las unidades tardan casi cuatro días en estar operativas nuevamente.

Fuente: Elaboración propia

14.1.5. Cumplimiento del Mantenimiento Preventivo

Tabla 65: Índice de Cumplimiento del Mantenimiento Preventivo

Indicador	Índice de Cumplimiento del Mantenimiento Preventivo
Descripción	Mide el porcentaje de mantenimientos preventivos realizados en el tiempo programado.
Fórmula	$\text{Cumplimiento} = \frac{\text{Mantenimientos realizados en tiempo}}{\text{Mantenimientos programados}} * 100$
Cálculo	$\text{Cumplimiento} = \frac{120}{150} = 80\%$

Indicador	Índice de Cumplimiento del Mantenimiento Preventivo
Importancia	Permite evaluar la efectividad del programa de mantenimiento y su impacto en la reducción de correctivos.
Periodicidad de Revisión	Mensual
Conclusión	El resultado de 80.00% indica que el nivel de cumplimiento del mantenimiento preventivo requiere mejoras.

Fuente: Elaboración propia

14.1.6. Reincidencia de Fallas

Tabla 66: Indicador de Reincidencia de Fallas

Indicador	Tasa de Reincidencia de Fallas
Descripción	Evalúa cuántos vehículos presentan la misma avería en un período determinado.
Fórmula	$Tasa = \frac{\text{Número de averías repetidas en un trimestre}}{\text{Total de averías}} * 100$
Cálculo	$Tasa = \frac{5}{17} = 29.41\%$
Importancia	Detecta problemas de calidad en las reparaciones o deficiencias en el mantenimiento preventivo
Periodicidad de Revisión	Mensual
Conclusión	El resultado de 29.41% sugiere que existe una tendencia significativa a la repetición de fallas en ciertos vehículos. Esto puede indicar deficiencias en la calidad de las reparaciones o en la ejecución del mantenimiento preventivo.

Fuente: Elaboración propia

14.1.7. Disponibilidad de la Flota

Tabla 67: Indicador de Disponibilidad de la Flota

Indicador	Disponibilidad de la Flota
Descripción	Mide el porcentaje de vehículos disponibles para operación en comparación con la flota total.
Fórmula	$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Total de vehículos operativos}}{\text{Total de vehículos}} * 100$
Cálculo	$\text{Disponibilidad} = \frac{60}{74} = 81\%$
Importancia	Indica el impacto del mantenimiento en la capacidad operativa de la empresa.
Periodicidad de Revisión	Mensual
Conclusión	El resultado de 81% de disponibilidad de la flota indica que el nivel actual no es adecuado para garantizar una operación eficiente. Una disponibilidad por debajo del estándar recomendado puede generar retrasos en la logística y afectar la capacidad de respuesta ante imprevistos.

Fuente: Elaboración propia

14.2. Indicadores para inventario en bodega

14.2.1. Niveles de inventario en bodega

Tabla 68: Indicador de niveles de inventario en bodega

Indicador	Niveles de inventario en bodega
Descripción	Este indicador mide la cantidad de inventario disponible en relación con la capacidad total de almacenamiento, evaluando la suficiencia de stock para la operación y la eficiencia en la gestión del inventario.
Fórmula	$\text{Nivel de inventario (\%)} = \frac{\text{Inventario actual}}{\text{Capacidad total}} * 100$

Indicador	Niveles de inventario en bodega
Cálculo	$\text{Nivel de inventario} = \frac{500}{1500} = 33.33\%$
Importancia	<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidad de productos: Un nivel bajo de inventario puede generar desabastecimiento y afectar la operación. - Impacto en la producción y logística: La falta de stock puede provocar retrasos en los procesos y costos adicionales por compras urgentes. - Eficiencia operativa: Mantener un equilibrio adecuado de inventario es clave para evitar interrupciones en la cadena de suministro.
Periodicidad de Revisión	Semanal
Conclusión	El resultado de 33.33% indica que los niveles de inventario son bajos y podrían no ser suficientes para cubrir las necesidades operativas de la empresa. Se recomienda mejorar la planificación de compras y establecer mecanismos de control para garantizar un suministro adecuado de productos y evitar interrupciones en la operación.

Fuente: Elaboración propia

14.2.2. Precisión en el Inventario

Tabla 69: Indicador de precisión en el inventario

Indicador	Precisión en el inventario
Descripción	Este indicador mide la exactitud del inventario registrado en comparación con el inventario físico, evaluando la confiabilidad de los sistemas de control y gestión de stock.
Fórmula	$\text{Precisión (\%)} = \frac{\text{Conteo correcto}}{\text{Conteo total}} * 100$
Cálculo	$\text{Precisión} = \frac{168}{200} = 84\%$

Indicador	Precisión en el inventario
Importancia	<ul style="list-style-type: none"> - Riesgo de pérdidas: Una baja precisión en el inventario puede generar extravíos de productos y afectar la rentabilidad. - Problemas de abastecimiento: Inexactitudes en el stock pueden llevar a quiebres de inventario o sobrecompra de productos innecesarios. - Impacto en la operación: Un registro inexacto dificulta la planificación y aumenta el riesgo de retrasos en la cadena de suministro.
Periodicidad de Revisión	Mensual
Conclusión	El resultado de 70% indica una precisión baja en los registros de inventario, lo que puede generar desorden en la gestión del stock. Se recomienda fortalecer los controles de calidad, realizar auditorías más frecuentes y optimizar los procesos de registro para mejorar la confiabilidad del inventario y evitar pérdidas innecesarias.

Fuente: Elaboración propia

14.2.3. Tiempo de reposición de inventario

Tabla 70: Indicador de tiempo de reposición de inventario

Indicador	Tiempo de reposición de inventario
Descripción	Este indicador mide el tiempo que tarda en reponerse un producto en inventario, evaluando la eficiencia del proceso de abastecimiento y la respuesta de los proveedores.
Fórmula	Tiempo de reposición = Días entre solicitud y recepción de nuevo stock.
Cálculo	Tiempo de reposición = 5.4 días
Importancia	<ul style="list-style-type: none"> - Optimización del abastecimiento: Un menor tiempo de reposición reduce el riesgo de quiebres de stock.

Indicador	Tiempo de reposición de inventario
	<ul style="list-style-type: none"> - Impacto en la producción: Un tiempo prolongado de reposición puede generar interrupciones en la operación y costos adicionales. - Relación con proveedores: Evaluar y mejorar tiempos de respuesta ayuda a optimizar la gestión de inventarios.
Periodicidad de Revisión	Semanal
Conclusión	El resultado de 5.4 días indica que el tiempo de reposición es elevado, lo que puede provocar problemas de disponibilidad de inventario. Se recomienda mejorar la planificación de compras, ajustar los niveles de stock de seguridad y optimizar la gestión con proveedores para reducir los tiempos de respuesta y evitar interrupciones en la operación.

Fuente: Elaboración propia

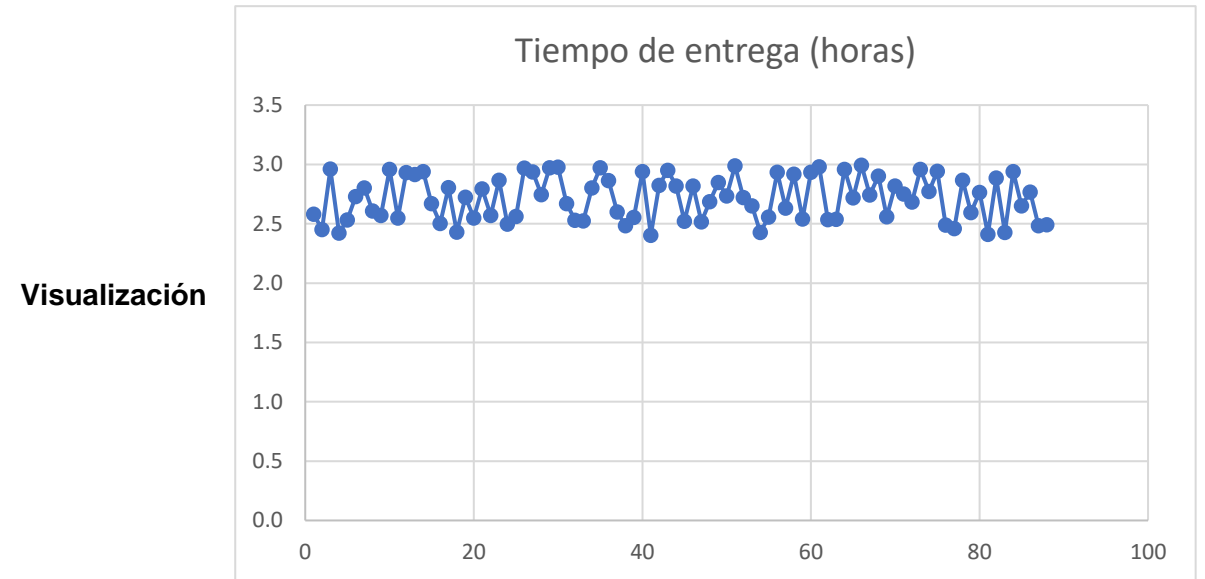
14.3. Indicadores para Planificación de rutas

14.3.1. Tiempo de entrega

Tabla 71. Indicador de tiempo de entrega

Indicador	Tiempo de Entrega
Descripción	Este indicador mide el tiempo promedio que tarda un envío desde que sale del punto de origen hasta que llega al destino final.
Fórmula	$\text{Tiempo de entrega} = \frac{\Sigma \text{Tiempo de entrega de cada envío}}{\text{Número total de envíos}}$
Cálculo	$\text{Tiempo de entrega} = \frac{236.6 \text{ horas}}{88} = 2.7 \text{ horas}$

Indicador	Tiempo de Entrega
Importancia	<ul style="list-style-type: none"> - Eficiencia Operativa: Un menor tiempo de entrega indica una mayor eficiencia y optimización del uso de la flota. - Satisfacción del Cliente: Crucial para medir la puntualidad y calidad del servicio. - Competitividad: Un menor tiempo de entrega diferencia a la empresa frente a competidores. - Mejora Continua: Permite identificar áreas de mejora en la cadena de suministro.
Periodicidad de Revisión	Semanal



Conclusión

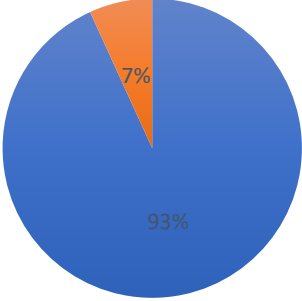
El análisis revela un tiempo promedio de entrega de 2.7 horas por envío, adecuado en general, pero con oportunidades de mejora en rutas específicas o con clientes estratégicos. Mediante la optimización de rutas y reducción de tiempos en almacenes, es posible mejorar la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente. Establecer objetivos de reducción en el tiempo promedio de entrega y monitorear la variabilidad ayudarán a mejorar este KPI y a hacer el servicio más competitivo en el mercado.

Fuente: Elaboración propia

14.3.2. Órdenes entregadas a tiempo (OTD)

Tabla 72. Indicador de Pedidos Entregados a Tiempo (OTD)

Indicador	Pedidos entregados a tiempo (OTD)
Descripción	El indicador de Pedidos Entregados a Tiempo o <i>On Time Delivery (OTD)</i> mide el nivel de cumplimiento de la empresa para realizar la entrega de los pedidos en la fecha o período pactado con el cliente.
Fórmula	$\text{Pedidos entregados a tiempo (\%)} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de pedidos entregados a tiempo}}{\text{N}^\circ \text{ total de pedidos solicitados}} * 100$
Cálculo	$\text{Pedidos entregados a tiempo (\%)} = \frac{82}{88} * 100 = 93\%$
Importancia	<ul style="list-style-type: none">- Satisfacción del Cliente: Una alta precisión en las entregas genera confianza y satisfacción, lo que puede aumentar la lealtad del cliente.- Fiabilidad del Servicio: Este indicador es crucial para medir si la empresa está cumpliendo consistentemente con sus compromisos de entrega.- Reputación y Competitividad: Mantener una alta tasa de entregas a tiempo refuerza la imagen de la empresa en el mercado y ayuda a mantenerse competitiva.
Periodicidad de Revisión	Revisión mensual, con reportes detallados por cliente y por ruta para detectar áreas problemáticas.

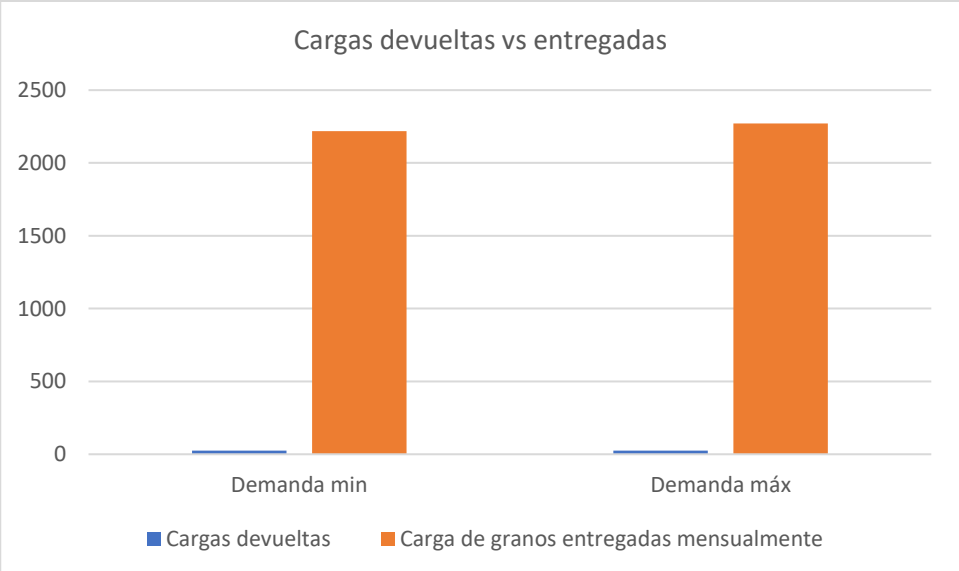
Indicador	Pedidos entregados a tiempo (OTD)
Visualización	<div data-bbox="480 296 1328 772" style="text-align: center;"> <p>Pedidos entregados a tiempo (%)</p>  <p>■ # Pedidos entregados a tiempo ■ # Pedidos no entregados a tiempo</p> </div>
Conclusión	<p>Con un porcentaje de pedidos entregados a tiempo del 93%, el rendimiento es alto y competitivo, aunque aún hay margen para reducir los retrasos restantes. Implementar mejoras en la coordinación de tiempos y en la optimización de rutas contribuirá a elevar este porcentaje, lo que mejorará aún más la satisfacción del cliente y fortalecerá la imagen de la empresa en el mercado.</p>

Fuente: Elaboración propia

14.3.3. Tasa de devoluciones

Tabla 73. Indicador de Tasa de Devoluciones

Indicador	Tasa de Devoluciones
Descripción	<p>Calcula el porcentaje de productos devueltos en relación con el total de productos entregados. Este indicador es fundamental para evaluar la calidad del servicio y la satisfacción del cliente.</p>
Fórmula	<p style="text-align: center;"><i>Tasa de devoluciones(%)</i></p> $= \left(\frac{\# \text{ Cargas o entregas de granos devueltas}}{\# \text{ Cargas de granos entregadas en el período}} \right) * 100$

Indicador	Tasa de Devoluciones									
Cálculo	$Tasa\ de\ devoluciones(\%) = \left(\frac{25}{2219\ a\ 2271} \right) * 100 = 1\%$									
Importancia	<ul style="list-style-type: none"> - Calidad del Producto: Una alta tasa de devoluciones puede señalar problemas con la calidad del producto ofrecido o con las expectativas de los clientes. - Precisión en el Envío: Puede indicar inexactitudes en los pedidos, como errores en las cantidades o en la selección de productos. - Identificación de Áreas de Mejora: Este indicador es crítico para entender las áreas donde la empresa puede mejorar, tanto en el proceso de entrega como en la calidad del servicio. 									
Periodicidad de Revisión	Revisión mensual para monitorear tendencias en devoluciones y tomar decisiones informadas sobre ajustes en productos o procesos.									
Visualización	 <table border="1" data-bbox="418 957 1372 1524"> <caption>Cargas devueltas vs entregadas</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Cargas devueltas</th> <th>Carga de granos entregadas mensualmente</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Demanda min</td> <td>~25</td> <td>~2250</td> </tr> <tr> <td>Demanda máx</td> <td>~25</td> <td>~2300</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Cargas devueltas	Carga de granos entregadas mensualmente	Demanda min	~25	~2250	Demanda máx	~25	~2300
Categoría	Cargas devueltas	Carga de granos entregadas mensualmente								
Demanda min	~25	~2250								
Demanda máx	~25	~2300								
Conclusión	<p>La tasa de devoluciones del 1% indica un desempeño razonablemente adecuado en la entrega de granos básicos, con bajos niveles de errores o problemas de calidad. Sin embargo, este indicador sugiere la importancia de mantener una supervisión constante en el control de calidad y en la precisión de los pedidos. A través de una revisión mensual, se podrán detectar tendencias y tomar decisiones que refuercen el cumplimiento de</p>									

Indicador	Tasa de Devoluciones
	los estándares de calidad y satisfacción del cliente. Esto también contribuirá a mejorar la reputación y la competitividad de la empresa.

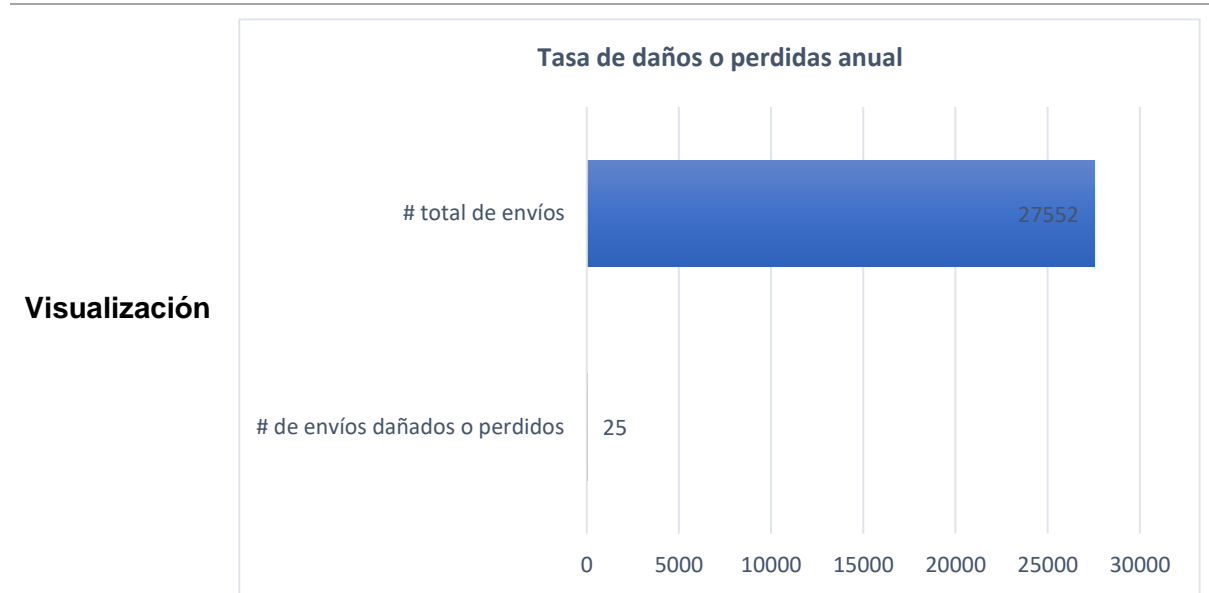
Fuente: Elaboración propia

14.3.4. Tasa de daños y pérdidas

Tabla 74. Indicador de Tasa de Daños y Pérdidas

Indicador	Tasa de Daños y Pérdidas
Descripción	Mide el porcentaje de envíos que resultan en daños o pérdidas durante el transporte. Este indicador es crucial para evaluar la integridad de la cadena de suministro y la calidad del servicio ofrecido.
Fórmula	$Tasa\ de\ daños\ y\ pérdidas(\%) = \left(\frac{\# \text{ de envíos dañados o perdidos}}{\# \text{ total de envíos}} \right) * 100$
Cálculo	$Tasa\ de\ daños\ y\ pérdidas(\%) = \left(\frac{25}{26928 \text{ a } 27552} \right) * 100 = 0.00090738$
Importancia	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación de la Calidad del Servicio: Una alta tasa de daños y pérdidas puede indicar deficiencias en el manejo de los productos y en el embalaje, afectando la percepción del cliente. - Identificación de Riesgos: Este indicador permite identificar áreas y procesos donde hay un mayor riesgo de daños o pérdidas, ayudando a tomar acciones preventivas. - Mejora de Procesos: Proporciona información valiosa para mejorar los procesos de manejo y transporte, lo que puede reducir costos a largo plazo.
Periodicidad de Revisión	Revisión mensual para detectar tendencias y realizar ajustes en los procesos de manejo y embalaje.

Indicador	Tasa de Daños y Pérdidas
------------------	---------------------------------



Conclusión La tasa de daños y pérdidas de 0.0001% refleja un alto nivel de cuidado y eficiencia en el manejo y transporte de las cargas. Aunque el porcentaje es mínimo, este indicador ayuda a mantener un estándar de calidad y seguridad, mostrando áreas donde se puede seguir optimizando el proceso. Con una revisión mensual y acciones preventivas, la empresa puede continuar reduciendo estos eventos, fortaleciendo la confianza del cliente y minimizando costos derivados de daños o pérdidas.

Fuente: Elaboración propia

14.3.5. Consumo de Combustible

Tabla 75: Indicador de consumo de combustible

Indicador	Consumo de combustible
Descripción	Este indicador mide la cantidad de combustible consumido en el traslado de mercancías, evaluando la eficiencia del consumo y su impacto en los costos operativos.
Fórmula	Consumo de combustible = Σ (Consumo de cada ruta)

Indicador	Consumo de combustible
Cálculo	Consumo diario promedio = Para la Sultana el traslado del puerto hacia el cliente es de 22 galones, Bocadely 25, Sello de oro 12 y Harisa 22, Urbaneo en barco 1 galón = 82 galones.
Importancia	<ul style="list-style-type: none"> - Eficiencia operativa: Un mayor consumo de combustible puede indicar ineficiencias en la planificación de rutas o en el mantenimiento de los vehículos. - Impacto en costos: El consumo de combustible representa una parte significativa de los costos operativos de la flota. - Sostenibilidad: Optimizar el consumo contribuye a la reducción de la huella de carbono y costos energéticos.
Periodicidad de Revisión	Mensual
Conclusión	El resultado de 82 galones indica el consumo total de combustible en las operaciones. Si bien este consumo puede estar dentro de lo esperado, es recomendable analizar rutas, mantenimiento y hábitos de conducción para identificar oportunidades de mejora y optimización del consumo.

Fuente: Elaboración propia

15. Planteamiento del problema

La empresa Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V., dedicada al transporte de granos básicos, enfrenta una serie de desafíos operativos que afectan tanto la eficiencia de su sistema de distribución como la calidad del mantenimiento de su flota. Estos problemas resultan en un aumento de costos, tiempos de inactividad no planificados, disminución de la confiabilidad del servicio y, en última instancia, una menor rentabilidad para la empresa.

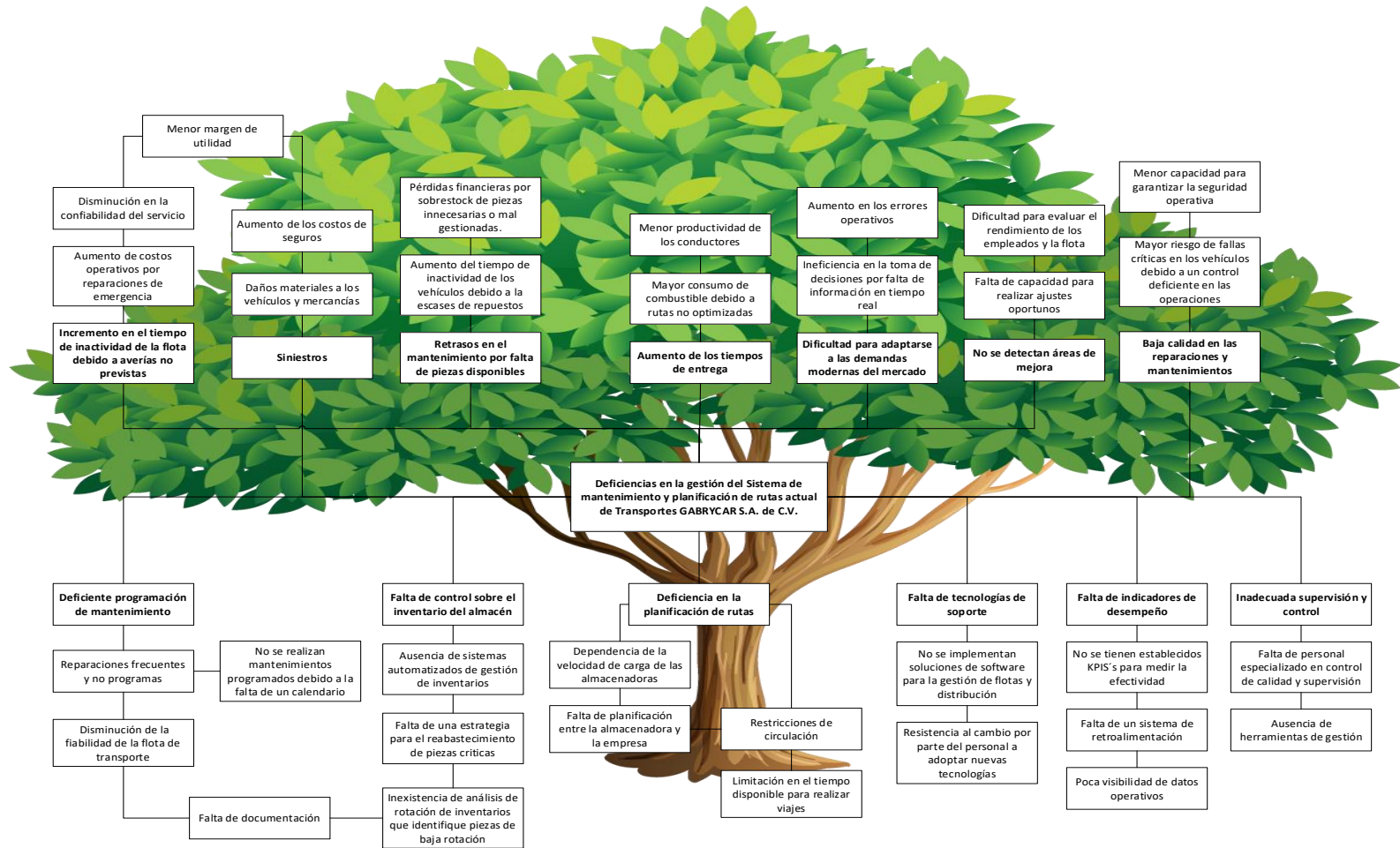
Para identificar y analizar estas dificultades de manera estructurada, se han utilizado varias herramientas de diagnóstico. Inicialmente, se desarrolló un árbol de problemas que expone las causas raíz que contribuyen a la ineffectividad del sistema de distribución y mantenimiento. Entre las principales causas se identificaron la deficiente programación de mantenimientos, el control ineficiente de inventarios de repuestos, la falta de planificación de rutas y la ausencia de tecnologías de soporte para la gestión operativa. Estas causas, a su vez, generan efectos

negativos en los ámbitos operativo y financiero, como el aumento de los costos, el riesgo elevado de fallas críticas y mayores tiempos de inactividad de la flota, lo que impacta la capacidad de la empresa para responder a la demanda del mercado.

Complementando el análisis se realizó un análisis de Pareto que permitió priorizar las causas más significativas a atender. En respuesta a los problemas identificados, se diseñó un árbol de objetivos, estableciendo metas para mejorar la operatividad de la empresa.

16. Árbol de problemas

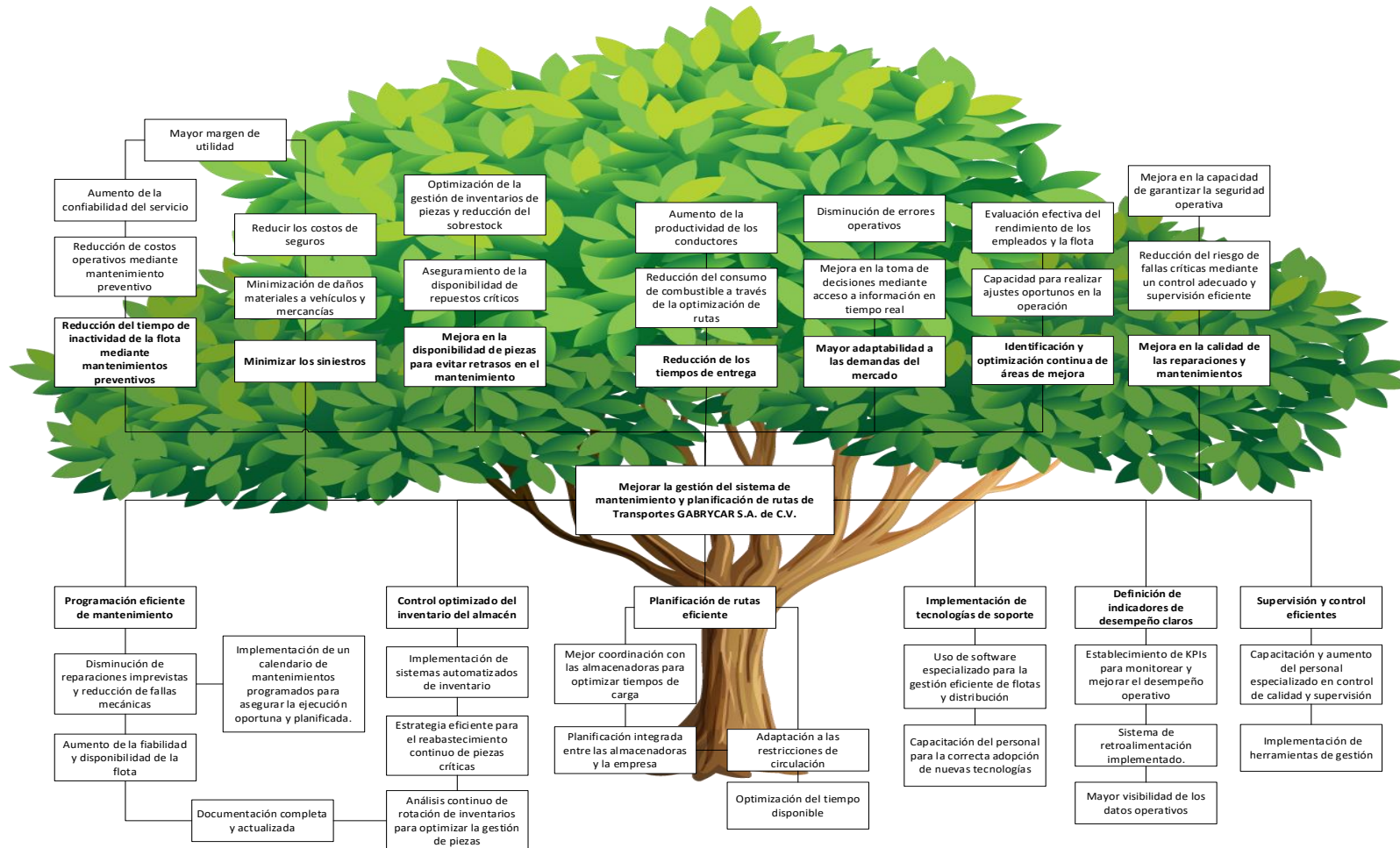
Ilustración 32: Árbol del problema



Fuente: Elaboración propia

17. Árbol de objetivos

Ilustración 33: Árbol de objetivos



Fuente: Elaboración propia

18. Análisis Pareto

El análisis de Pareto es una herramienta eficaz para identificar y priorizar las causas más significativas que contribuyen a un problema. En el contexto de la ineffectividad del Sistema de distribución y mantenimiento actual de Transportes GABRYCAR S.A. de C.V., se puede utilizar un diagrama de Pareto para enfocar los esfuerzos de mejora en las áreas que tendrán el mayor impacto.

Se toman las causas identificadas en el árbol del problema como punto de partida. Para ello se seleccionan algunas de las más relevantes que se enlistan a continuación.

1. Falta de control sobre el inventario del taller
2. Deficiente programación de mantenimiento
3. Deficiencia en la planificación de rutas
4. Reparaciones frecuentes y no programadas
5. Falta de tecnologías de soporte
6. Falta de indicadores de desempeño
7. Inadecuada supervisión y control
8. Falta de documentación
9. Falta de un sistema de retroalimentación
10. Falta de personal especializado en control de calidad y supervisión

Validación de la problemática

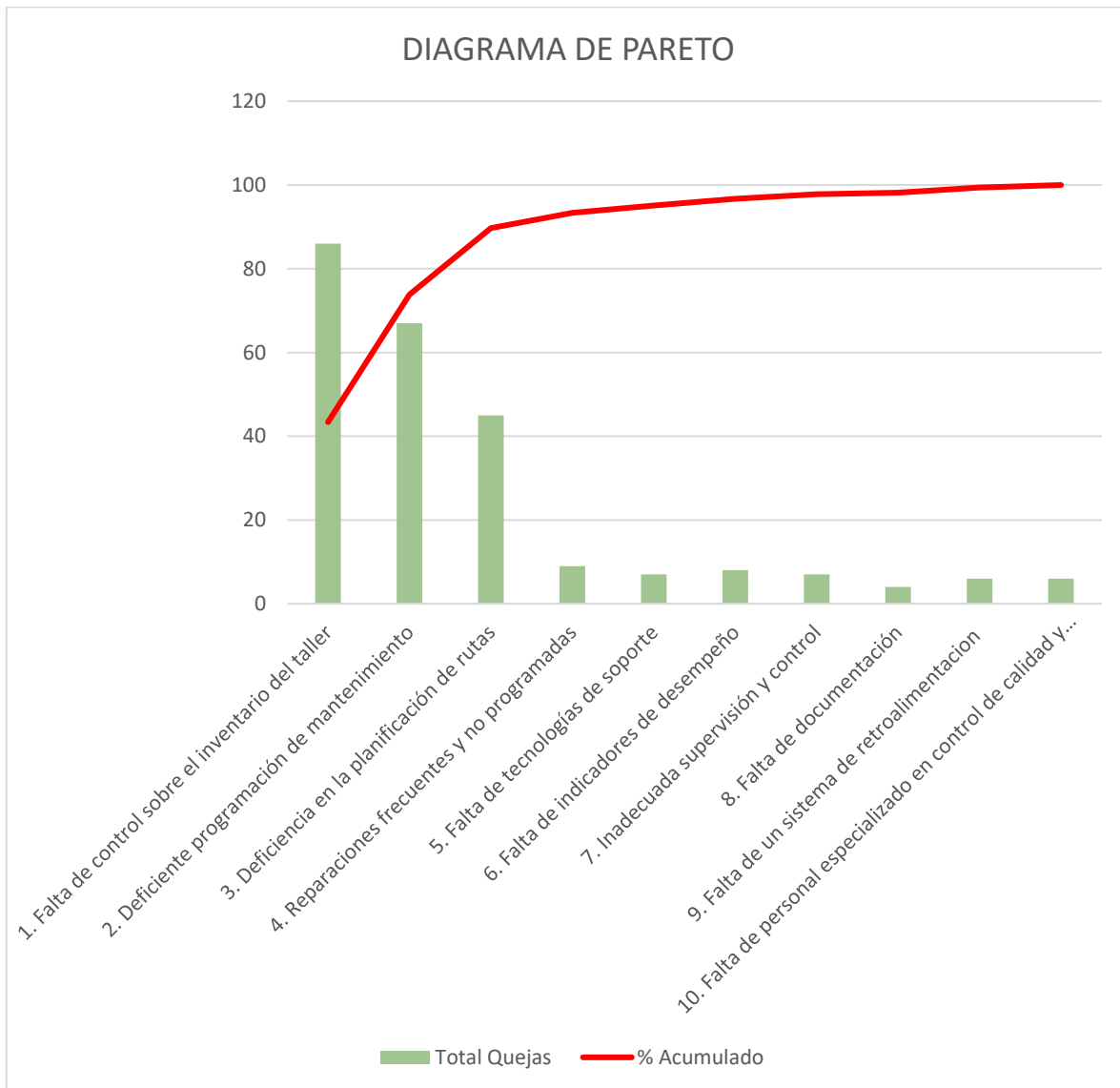
Para validar el planteamiento establecido en el diagrama de causalidad previo, se tomaron como parámetro las quejas recibidas tanto de clientes como de empleados. Estas quejas se contaron por mes y tipo con el fin de identificar los problemas que se repiten con mayor frecuencia. Esta información fue obtenida mediante una entrevista a la contraparte y se les pidió que le dieran un peso a cada uno de los problemas planteados. Este enfoque permitió determinar cuáles son los principales desafíos a los que se enfrenta la contraparte y, a su vez, las oportunidades de mejora para su sistema logístico. Los resultados de este análisis se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 76: Validación de la problemática

Problema	Peso	Quejas						
1. Falta de control sobre el inventario del taller	10	33	24	29	86	10.75	860.00	43.39
2. Deficiente programación de mantenimiento	9	22	27	18	67	8.375	603.00	73.81
3. Deficiencia en la planificación de rutas	7	17	15	13	45	5.625	315.00	89.71
4. Reparaciones frecuentes y no programadas	8	3	2	4	9	1.125	72.00	93.34
5. Falta de tecnologías de soporte	5	3	3	1	7	0.875	35.00	95.11
6. Falta de indicadores de desempeño	4	4	3	1	8	1	32.00	96.72
7. Inadecuada supervisión y control	3	2	3	2	7	0.875	21.00	97.78
8. Falta de documentación	2	1	1	2	4	0.5	8.00	98.18
9. Falta de un sistema de retroalimentación	4	2	1	3	6	0.75	24.00	99.39
10. Falta de personal especializado en control de calidad y supervisión	2	3	2	1	6	0.75	12.00	100.00

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 34: Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia

En conclusión, el análisis de Pareto revela que en el sistema de distribución y mantenimiento actual de Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V., las áreas que requieren una mayor atención para lograr mejoras significativas son la falta de control sobre el inventario del taller, la programación deficiente de mantenimiento y deficiencia en la planificación de rutas. Estas dos causas principales representan el 89.71% de las quejas acumuladas, lo que indica que son factores críticos que afectan la eficiencia operativa y la satisfacción tanto de clientes como de empleados. Enfocar los esfuerzos de mejora en estas áreas permitiría reducir la mayoría de los problemas reportados, optimizando el desempeño general del sistema logístico.

19. Planteamiento del problema principal

Al analizar las causas y efectos identificados con las herramientas del árbol de problema, análisis de Pareto y árbol de objetivos, observamos que hay varios problemas que se entrelazan y afectan la eficiencia operativa y competitividad de Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V. Dichas herramientas sugieren que la raíz del problema principal radica en dos problemas que son la deficiente programación de mantenimientos y la falta de control sobre el inventario de almacén, lo que genera la ineffectividad en el proceso. Dejando como problema principal:

" Las deficiencias en el sistema de mantenimiento y planificación de rutas están generando dificultades en la gestión de las operaciones logísticas y la coordinación de los recursos de Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V."

20. Análisis de alternativas

En base a los objetivos identificados en los apartados anteriores, se continúa con el planteamiento de las alternativas de solución que se tienen para lograr dichos objetivos, a continuación, se muestran dichas alternativas:

20.1. Alternativas de solución para los problemas de Falta de control sobre el inventario del taller y Deficiente programación de mantenimiento

- Alternativa 1: Implementación de un sistema de control de mantenimiento e inventario de taller con Macros personalizadas de Excel
- Alternativa 2: Adquisición e implementación de un software especializado en gestión de mantenimiento e inventarios
- Alternativa 3: Monitoreo predictivo y sistema automatizado de inventario mediante tecnología IoT

A continuación, se explica cada alternativa:

20.1.1. Alternativa 1

Implementación de un sistema de control de mantenimiento e inventario de taller con Macros personalizadas de Excel

Esta solución abordaría principalmente problemas relacionados con:

- **Falta de control sobre el inventario del taller**
 - Problemas relacionados:
 - Ausencia de sistemas automatizados de gestión de inventarios

- Falta de una estrategia para el reabastecimiento de piezas críticas
 - Inexistencia de análisis de rotación de inventarios que identifique piezas de baja rotación
- **Deficiente programación de mantenimientos**
 - Problemas relacionados:
 - Reparaciones frecuentes y no programadas
 - Disminución de la fiabilidad de la flota de transporte
 - Incremento del tiempo de inactividad de la flota debido a fallas
- **Falta de documentación**
- **Falta de tecnología de soporte**
- **Inadecuada supervisión y control**
 - Problemas relacionados:
 - Ausencia de herramientas de gestión

Descripción: Esta alternativa se enfoca en la creación de un sistema de control de mantenimiento e inventario en Excel que use macros personalizadas para facilitar el registro, seguimiento, y programación de tareas de mantenimiento preventivo y correctivo, así como el registro, seguimiento y reposición de piezas y herramientas del taller. Los puntos clave incluyen:

- **Control de inventario:** Un archivo Excel con macros automatizadas para registrar la entrada y salida de repuestos, realizar el conteo de existencias y generar alertas de bajo stock. Esto aseguraría que el taller siempre cuente con los repuestos necesarios para el mantenimiento de los vehículos, optimizando la gestión de inventarios.
- **Control de mantenimientos:** Archivo Excel con macros personalizadas que registre los mantenimientos preventivos y correctivos de cada vehículo, generando alertas automáticas basadas en el kilometraje o el tiempo de uso de los camiones, lo que permitiría planificar el mantenimiento con anticipación y evitar fallas inesperadas. Esto optimiza la planificación del mantenimiento y ayuda a evitar fallos inesperados.
- **Generación de informes:** El sistema permitirá la creación de informes periódicos sobre el estado del inventario y el mantenimiento de la flota, facilitando la toma de decisiones basadas en datos actualizados.

Ventajas: Bajo costo de implementación, interfaz accesible para el personal, y alta flexibilidad en la personalización.

Desventajas: Puede requerir capacitación inicial en el uso de macros y puede no ser escalable a medida que aumente el volumen de datos.

Impacto esperado:

- **Mejora en la precisión del inventario:** La automatización del registro reduce errores humanos y asegura un inventario más preciso.
- **Ahorro en costos operativos y de mantenimiento:** Un mejor control y optimización del inventario minimiza gastos en compras de emergencia y ayuda a planificar la reposición de piezas, optimizando recursos.
- **Reducción de tiempos de inactividad:** La programación de mantenimientos preventivos ayuda a evitar reparaciones inesperadas, disminuyendo el tiempo de inactividad de los vehículos.
- **Mayor confiabilidad de la flota:** Un mantenimiento organizado incrementa la disponibilidad y confiabilidad de los vehículos, mejorando el servicio.
- **Facilidad de implementación y bajo costo:** La herramienta es accesible, personalizable, y rápida de implementar sin grandes inversiones.
- **Mayor control documental:** El historial de mantenimiento y control de inventario facilitan decisiones futuras basadas en datos.

20.1.2. Alternativa 2

Adquisición e implementación de un software especializado en gestión de mantenimiento e inventarios

Esta solución abordaría principalmente problemas relacionados con:

- **Falta de control sobre el inventario del almacén**
 - Problemas relacionados:
 - Ausencia de sistemas automatizados de gestión de inventarios
 - Falta de una estrategia para el reabastecimiento de piezas críticas
 - Inexistencia de análisis de rotación de inventarios que identifique piezas de baja rotación
- **Deficiente programación de mantenimientos**
 - Problemas relacionados:
 - Reparaciones frecuentes y no programadas

- Disminución de la fiabilidad de la flota de transporte
 - Incremento del tiempo de inactividad de la flota debido a fallas
- **Falta de indicadores de desempeño**
- **Inadecuada supervisión y control**
- **Falta de tecnología y soporte**
 - Problemas relacionados:
 - No se implementan soluciones de software

Descripción: Esta alternativa implica la implementación de un software especializado que gestiona tanto el mantenimiento de la flota como el inventario de piezas y herramientas. El software permite la automatización completa de la programación de mantenimientos y el control de inventario, con reportes y alertas en tiempo real. Los puntos clave incluyen:

- **Sistema de programación de mantenimiento:** El software facilita la planificación de mantenimientos preventivos y correctivos, con notificaciones automáticas y un historial detallado de cada vehículo.
- **Control automatizado de inventario:** El software permite llevar un inventario detallado y automatizado de repuestos, generando alertas de reposición de stock.

A continuación, se presentan los componentes principales de esta alternativa.

- **Automatización de la programación de mantenimiento y alertas:** El software permite la creación automática de calendarios de mantenimiento y genera alertas de servicio y de reabastecimiento de piezas.
- **Monitoreo de indicadores de desempeño (KPIs):** Generación de KPIs y reportes que brindan visibilidad sobre el estado de los vehículos y la efectividad del mantenimiento.
- **Gestión centralizada de inventario de piezas y herramientas:** Control de disponibilidad, rotación, y reposición de inventario en una base de datos centralizada, con registros en tiempo real.
- **Capacitación en el uso del software:** Formación del personal para garantizar el manejo adecuado y eficiente de la herramienta.
- **Alertas automáticas y optimización de inventario:** Configuración de umbrales para recibir alertas de reabastecimiento y generación de informes sobre rotación y demanda, optimizando la compra de piezas.

Ventajas: Mayor eficiencia en la gestión del mantenimiento, reducción de errores humanos, mejora en la planificación y análisis de costos, alta precisión en el control de inventarios,

confiabilidad en la disponibilidad de vehículos, escalabilidad del sistema, integración con otros sistemas de gestión, y alertas automáticas para un monitoreo continuo.

Desventajas: Costo inicial elevado y posible requerimiento de capacitación especializada

Impacto esperado:

- **Mejora en la planificación de mantenimiento:** El sistema automatizado generará calendarios precisos para el mantenimiento preventivo y correctivo, minimizando el riesgo de omitir tareas esenciales.
- **Aumento en la eficiencia operativa:** La gestión de inventarios y KPIs con un software especializado permitirá identificar áreas de mejora y optimizar los procesos de mantenimiento.
- **Reducción de fallas imprevistas y costos operativos:** Las alertas de mantenimiento reducirán averías inesperadas y, con ello, los costos de reparación.
- **Mayor visibilidad y control de indicadores:** El monitoreo de KPIs ofrecerá una visión clara de la efectividad del mantenimiento y facilitará ajustes informados.
- **Reducción de tiempo y aumento de precisión en la gestión de inventario:** La automatización y el uso de códigos QR o de barras disminuirán el tiempo y mejorarán la exactitud en la administración de inventarios.
- **Retorno de inversión a mediano y largo plazo:** Aunque el software requiere una inversión inicial y capacitación, los ahorros en costos operativos y la optimización de procesos brindarán beneficios sostenibles a largo plazo.

20.1.3. Alternativa 3

Monitoreo predictivo y sistema automatizado de inventario mediante tecnología IoT (Internet de las cosas)

Esta solución abordaría principalmente problemas relacionados con:

- **Falta de control sobre el inventario del almacén**
 - Problemas relacionados:
 - Ausencia de sistemas automatizados de gestión de inventarios
 - Falta de una estrategia para el reabastecimiento de piezas críticas
 - Inexistencia de análisis de rotación de inventarios que identifique piezas de baja rotación
- **Deficiente programación de mantenimientos**
 - Problemas relacionados:

- Reparaciones frecuentes y no programadas
- Disminución de la fiabilidad de la flota de transporte
- Incremento del tiempo de inactividad de la flota debido a fallas
- **Falta de indicadores de desempeño**
- **Inadecuada supervisión y control**
- **Falta de tecnología y soporte**

Descripción: Esta alternativa propone el uso de sensores IoT en los vehículos y un sistema de inventario automatizado. Los sensores en los vehículos recogen datos en tiempo real, permitiendo el monitoreo predictivo de los componentes. Los datos del sistema se integran para anticipar necesidades de mantenimiento y reabastecimiento de inventario.

A continuación, se presentan los componentes principales de esta alternativa:

- **Sensores de monitoreo en tiempo real:** Instalación de sensores IoT en los vehículos para captar datos sobre el estado y desgaste de componentes clave.
- **Análisis predictivo de fallas:** Uso de análisis de datos para anticipar fallas y programar mantenimientos preventivos antes de que ocurran averías.
- **Reducción de tiempos de inactividad:** Minimización de fallas inesperadas, maximizando la disponibilidad y confiabilidad de la flota.
- **Optimización de la calidad y eficiencia en el mantenimiento:** Con datos precisos, los técnicos pueden realizar un mantenimiento más específico y eficiente, reduciendo costos y mejorando el uso de recursos.
- **Control automatizado de inventario:** Sistema que gestiona las existencias de piezas basado en datos predictivos, evitando faltantes y optimizando la reposición.

Ventajas: Reducción de tiempos de inactividad, optimización del mantenimiento, y disponibilidad continua de piezas necesarias.

Desventajas: Costos iniciales elevados y necesidad de tecnología avanzada para análisis de datos.

Impacto esperado:

- **Reducción de paros no programados:** El mantenimiento predictivo anticipa fallas en componentes, maximizando la disponibilidad y confiabilidad de la flota.
- **Mantenimiento específico y preciso:** Los datos en tiempo real permiten realizar mantenimientos preventivos precisos, eliminando revisiones innecesarias y mejorando la calidad de las reparaciones.

- **Optimización de recursos y costos:** Uso eficiente de piezas y herramientas solo cuando es necesario, reduciendo el desgaste, costos de inventario, y evitando compras urgentes.
- **Extensión de la vida útil de la flota:** La prevención de fallas críticas y el mantenimiento basado en datos de desgaste aumentan la durabilidad de los vehículos.
- **Inversión inicial con retorno a largo plazo:** Aunque la tecnología avanzada tiene un costo inicial elevado, los ahorros en fallas y optimización de recursos se reflejan a largo plazo.

20.2. **Alternativas de solución para el problema de Deficiencia en la planificación de rutas**

- Alternativa 1: Implementación de Software Especializado en Optimización de Rutas
- Alternativa 2: Diseño de hojas de control operativo mediante macros para la planificación y análisis de rutas usando el sistema GPS ORION
- Alternativa 3: Reorganización de Rutas y Programación de Turnos

A continuación, se explica cada alternativa:

20.2.1. **Alternativa 1**

Implementación de Software Especializado en Optimización de Rutas

Esta solución abordaría principalmente problemas relacionados con:

- **Deficiencia en la planificación de rutas**
- **Falta de documentación**
- **Falta de tecnología de soporte**
- **Inadecuada supervisión y control**
- **Falta de indicadores de desempeño**

Descripción: La adquisición e implementación de un software especializado en optimización de rutas permite automatizar la planificación de los trayectos, tomando en cuenta múltiples variables operativas y externas. Este software ayuda a planificar rutas de forma más eficiente, reduciendo tiempos y costos. Los puntos clave incluyen:

- **Automatización en tiempo real:** El software se encarga de recalculer las rutas de manera automática, considerando variables como el tráfico en tiempo real, distancias, tiempos de entrega y zonas de restricción de acceso. Esto permite tomar

decisiones de manera dinámica para mejorar la puntualidad y reducir tiempos de inactividad.

- **Integración de alertas y notificaciones:** El sistema envía notificaciones cuando detecta cambios inesperados en el trayecto (por ejemplo, congestión o accidentes). Esto permite a los conductores ajustar la ruta para evitar demoras, garantizando la entrega en los tiempos previstos.
- **Reportes de rendimiento y análisis de rutas:** El software genera reportes detallados sobre la eficiencia de las rutas, los costos asociados, y el tiempo de operación de cada trayecto. Estos datos permiten evaluar el rendimiento de las rutas y realizar ajustes constantes para mejorar la eficiencia en futuras operaciones.

Ventajas:

- **Automatización y precisión:** El software optimiza rutas considerando múltiples variables en tiempo real, lo que aumenta la precisión y reduce la intervención manual.
- **Reducción de costos operativos:** Al optimizar rutas, se disminuyen los costos de combustible y mantenimiento debido a trayectos más eficientes.
- **Mejora de la puntualidad:** La planificación en tiempo real permite ajustar rutas ante imprevistos, mejorando la puntualidad y la satisfacción del cliente.
- **Generación de reportes detallados:** Ofrece reportes completos que facilitan la toma de decisiones estratégicas para mejorar la planificación y evaluar el desempeño.

Desventajas:

- **Costo de implementación:** La adquisición y configuración de software especializado pueden ser costosos, especialmente si requieren licencias o personal técnico para operarlo.
- **Curva de aprendizaje:** Puede requerirse tiempo para que el personal se familiarice completamente con el software, afectando la transición inicial.
- **Dependencia de tecnología:** En caso de fallos en el sistema, la planificación podría verse afectada, lo que podría derivar en atrasos si no se tienen soluciones alternativas.

Impacto esperado: Se espera una reducción significativa en los tiempos de entrega y en los costos operativos, además de un incremento en la puntualidad de los servicios. Al

automatizar la planificación de rutas, se pueden identificar y evitar trayectos innecesarios o ineficientes, mejorando el uso de recursos como el combustible y la mano de obra.

20.2.2. Alternativa 2

Diseño de hojas de control operativo mediante macros para la planificación y análisis de rutas usando el sistema GPS ORION

Esta solución abordaría principalmente problemas relacionados con:

- **Deficiencia en la planificación de rutas**
- **Falta de indicadores de desempeño**
- **Inadecuada supervisión y control**
- **Falta de tecnología y soporte**

Descripción: Dado que la empresa ya cuenta con dispositivos GPS instalados en todos sus camiones, esta alternativa propone aprovechar estos dispositivos para optimizar las rutas actuales. Mediante el análisis de datos recopilados por el GPS, es posible identificar patrones de tráfico, tiempos de espera, y los trayectos más eficientes, sin necesidad de invertir en nuevos equipos. Los puntos clave incluyen:

El diseño incluye la programación de macros en Excel para automatizar las hojas de control, reduciendo el tiempo de ingreso de datos y minimizando errores humanos. Estas macros permitirán:

- Registrar información de rutas y tiempos mediante formularios interactivos.
- Calcular desviaciones, costos operativos y consumo de combustible de forma automática.
- Generar reportes y gráficos dinámicos (Si nos da el tiempo) para el análisis semanal.

El archivo será alojado en SharePoint, garantizando accesibilidad remota desde cualquier dispositivo autorizado. Las macros serán desarrolladas durante la implementación del sistema por un programador VBA, con el propósito de crear un flujo de trabajo más eficiente y ordenado.

Quien llena las hojas de control

- **Operador logístico:** Será el principal responsable de ingresar datos en las hojas de control, especialmente en la planificación de rutas, puntos de control y horarios programados.

- Encargado de mantenimiento: Llena los formularios de kilometraje y mantenimiento preventivo.
- Conductores: Acceden a las hojas de programación para conocer sus rutas asignadas.

Esta distribución de roles asegura que la información sea recolectada de manera precisa y oportuna.

Control para la planificación de rutas, no la ejecución

Los formularios están diseñados exclusivamente para prever las rutas y actividades antes de su ejecución. Esto incluye definir los horarios de salida y llegada, establecer puntos de control y asignar recursos (vehículos y conductores). Estas hojas se completarán en la oficina logística al inicio de cada jornada, asegurando que todo esté planificado para minimizar problemas durante la operación.

Operativización de las hojas de control con macros

Para operativizar las hojas de control, se utilizarán macros en Excel que centralizarán toda la información en un único archivo compartido en la nube (SharePoint). Los datos se ingresarán diariamente y se consolidarán automáticamente para generar reportes y gráficos. Este archivo estará organizado en secciones específicas para cada tipo de control, como monitoreo de rutas, costos operativos y mantenimiento. Esto permite que la información esté disponible en tiempo real para los encargados de logística y gerencia.

Los conductores consultarán sus asignaciones de rutas mediante smartphones con acceso a SharePoint. Estas hojas incluirán información sobre el horario de salida, ruta asignada y puntos de control. Para garantizar la seguridad de los datos, el acceso será únicamente de lectura. Esto facilita que los conductores tengan información clara y actualizada sobre sus actividades.

Persona responsable del GPS

El encargado de logística será la persona asignada para manejar el sistema GPS ORION. Este rol incluye la extracción de datos clave, como horas de salida y llegada, y la alimentación de las hojas de control. La designación de esta responsabilidad asegura que la información sea confiable y esté siempre actualizada.

Impacto de los resultados en la mejora de rutas

Los resultados generados por las hojas de control, como desviaciones, tiempos y costos

operativos, permitirán ajustar rutas, optimizar recursos y reducir tiempos de entrega. Esto impactará directamente en la eficiencia operativa, aumentando la satisfacción del cliente y reduciendo costos.

Utilidad del sistema

El sistema permite una planificación más precisa de rutas, optimizando tiempos, recursos y costos. Proporciona datos clave que facilitan la toma de decisiones basadas en información real y actualizada. Además, mejora la comunicación interna al centralizar toda la información en una única herramienta accesible para los involucrados.

Análisis de resultados

El análisis será realizado por el gerente de operaciones y el encargado de logística, utilizando tablas dinámicas, gráficos y reportes consolidados generados automáticamente. Estos análisis se llevarán a cabo semanalmente y permitirán identificar patrones y áreas de mejora.

Recursos necesarios

- Smartphones: 44 unidades para conductores, con acceso a OneDrive.
- Tablet: 3 unidades para Gerente de operaciones, encargado de logística y operario logístico, con acceso a OneDrive.
Especificaciones: Pantalla de 10 pulgadas, 4GB de RAM, almacenamiento de 64GB
- Sistema GPS ORION: Ya disponible, utilizado para el monitoreo de la flota.
- Licencias Microsoft Office 365: 5 licencias para operadores logísticos y gerentes, incluyendo Excel y OneDrive.

Plan básico de capacitación

Se capacitará al personal en el uso del sistema, interpretación de datos y generación de reportes, asegurando que todos comprendan y utilicen las herramientas eficientemente. Esto maximizará el impacto del sistema en las operaciones de la empresa.

La capacitación incluirá talleres prácticos de 3 días para operadores logísticos y conductores. Los módulos cubrirán:

1. Uso del sistema GPS ORION.
2. Manejo de macros en Excel.
3. Interpretación de reportes y gráficos.
4. Solución de problemas comunes.

Cambios en el proceso

- Antes: Operaciones manuales y desconectadas.
- Ahora: Sistema centralizado con datos del GPS y reportes automatizados.
- Frecuencia de uso: Diariamente (monitoreo de rutas), semanalmente (evaluación de desempeño), y según eventos específicos (incidencias).

20.2.3. Alternativa 3

Reorganización de Rutas y Programación de Turnos

Esta solución abordaría principalmente problemas relacionados con:

- **Deficiencia en la planificación de rutas**
- **Falta de indicadores de desempeño**
- **Inadecuada supervisión y control**

Descripción: Esta alternativa propone una reorganización de las rutas actuales y una reestructuración de los turnos de los conductores y vehículos para mejorar la eficiencia en la planificación de rutas. Al organizar las rutas de manera más estratégica y asignar turnos óptimos, la empresa puede maximizar la disponibilidad de vehículos y reducir el tiempo en rutas.

A continuación, se presentan los componentes principales de esta alternativa:

- **Agrupación de entregas por zona y proximidad:** Reorganizar las rutas para agrupar las entregas o recogidas en función de la proximidad geográfica, lo que permite cubrir múltiples destinos en una sola ruta y reducir las distancias recorridas. Esta agrupación disminuye el tiempo total en ruta y reduce el consumo de combustible.
- **Optimización de horarios de salida:** Ajustar los horarios de salida de los vehículos para evitar horas de alta congestión de tráfico, especialmente en zonas urbanas. Este ajuste permite reducir los tiempos de traslado y aumentar la eficiencia de cada viaje, utilizando menos combustible y disminuyendo los tiempos de entrega.
- **Turnos de rotación para maximizar disponibilidad:** Implementar un sistema de turnos rotativos que garantice la disponibilidad constante de conductores y vehículos. Esto permite cubrir las demandas de transporte sin interrupciones y evita tiempos muertos en la operación.

Ventajas:

- **Sin costos adicionales:** Al centrarse en la reorganización y programación, esta alternativa no requiere inversiones en tecnología o capacitación.
- **Mejor uso de los recursos:** La agrupación de entregas y los turnos rotativos aumentan la eficiencia de la flota y reducen tiempos de espera y recorridos.
- **Reducción en tiempos de viaje y consumo de combustible:** La optimización de horarios y la agrupación de entregas permiten disminuir tiempos y costos operativos.
- **Flexibilidad operativa:** Al tener un sistema de turnos rotativos, es posible mantener la disponibilidad constante de vehículos y conductores.

Desventajas:

- Limitación en la optimización compleja: La reorganización de rutas puede no ser tan efectiva para optimizar rutas complejas o adaptarse a eventos imprevistos como lo haría un sistema automatizado.
- Dependencia en la planificación manual: La efectividad de esta alternativa depende de la capacidad de planificación del equipo operativo, lo que podría ser menos preciso que una solución tecnológica.
- Esfuerzo adicional en coordinación: La reestructuración de turnos y rutas requiere coordinación constante, lo cual puede demandar más tiempo de gestión y ajuste operativo.

Impacto esperado: Esta alternativa permitirá mejorar la eficiencia operativa sin necesidad de implementar nuevas tecnologías ni realizar capacitaciones. Se espera una disminución en el consumo de combustible, reducción de tiempos de viaje, y un mejor aprovechamiento de los recursos de la flota. Además, la reorganización contribuye a reducir costos operativos y a mejorar la puntualidad en las entregas.

21. Evaluación de alternativas

En esta sección, se elaborará un listado detallado de los criterios necesarios para llevar a cabo una evaluación exhaustiva de las distintas alternativas propuestas. A continuación, se procederá a la ponderación de dichos criterios, asignándoles valores de acuerdo con su importancia relativa. Posteriormente, se realizará una evaluación minuciosa de cada alternativa utilizando estos criterios ponderados. El objetivo es seleccionar la solución óptima y más adecuada que satisfaga los objetivos estratégicos y operativos del proyecto. Los criterios utilizados son:

Tabla 77: Criterios de selección de alternativa

Criterios de selección	Descripción
Impacto a la operación	Capacidad de la solución para mejorar el uso eficiente de recursos, reduciendo tiempos de inactividad y optimizando la operación en el taller y los procesos logísticos.
Impacto en el Mantenimiento	Capacidad de la solución mejora la planificación de mantenimientos preventivos y correctivos, minimizando fallas y disminuyendo reparaciones no programadas.
Complejidad Técnica	Evaluación de la complejidad técnica para implementar, operar y mantener la solución, considerando la experiencia del personal y las tecnologías requeridas.
Costos preliminares y capacidad de inversión	Análisis inicial del costo de implementación y operación, considerando la inversión inicial y los recursos financieros disponibles.
Peso de la contraparte	Nivel de aceptación y apoyo que muestra la parte interesada respecto a las alternativas presentadas, lo que impacta en la viabilidad de implementación.
Potencial de Mejora a Largo Plazo	Capacidad de la solución para generar beneficios a largo plazo, permitiendo actualizaciones tecnológicas o metodológicas.

Fuente: Elaboración propia

Escala de ponderación asignada

Tabla 78: Escala de ponderación asignada

Nivel de importancia	Rango de ponderación
Muy importante	10 – 9
Importante	8 – 7
Indiferente	6 – 4
Poco importante	3 -1

Fuente: Elaboración propia

Asignación de ponderación asignada a cada criterio de selección

- **Impacto a la operación**
 - **3 - 1:** La solución no mejora la eficiencia, los recursos siguen siendo mal utilizados y persisten tiempos prolongados de inactividad.
 - **6 - 4:** La solución ofrece mejoras limitadas, con algunos beneficios en la optimización de recursos, pero aún hay ineficiencias.
 - **8 - 7:** La solución optimiza significativamente los recursos y reduce tiempos de inactividad de manera notable.
 - **10 - 9:** La solución maximiza la eficiencia operativa, reduciendo de forma drástica los tiempos de inactividad y el uso ineficiente de recursos.
- **Impacto en el Mantenimiento**
 - **3 - 1:** No mejora la programación de mantenimientos, con muchas fallas y reparaciones no programadas.
 - **6 - 4:** Mejora parcialmente la planificación de mantenimientos, pero aún persisten fallas.
 - **8 - 7:** Mejora considerablemente la planificación de mantenimientos, minimizando fallas inesperadas.
 - **10 - 9:** Optimiza al máximo la programación de mantenimientos preventivos y correctivos, con casi ninguna reparación no programada.
- **Complejidad Técnica**
 - **3 - 1:** La implementación no es factible con el personal ni las tecnologías disponibles.
 - **6 - 4:** Requiere capacitación adicional y adquisición de nuevas tecnologías, pero es manejable.
 - **8 - 7:** Es viable con el personal actual y algunas mejoras tecnológicas.
 - **10 - 9:** Totalmente viable con los recursos técnicos y humanos disponibles.
- **Costos preliminares y capacidad de inversión**
 - **3 - 1:** Los costos de implementación son muy altos y el retorno de inversión es bajo o inexistente.
 - **6 - 4:** Los costos de implementación son moderadamente altos, con un retorno de inversión razonable a largo plazo.
 - **8 - 7:** Costos de implementación aceptables con un buen retorno de inversión en un plazo medio.
 - **10 - 9:** Costos de implementación bajos con un excelente retorno de

inversión a corto plazo.

- **Peso de la contraparte**

- **3 - 1:** La contraparte muestra una resistencia significativa a la alternativa, dificultando su viabilidad.
- **6 - 4:** Hay aceptación parcial, con algunos puntos de desacuerdo que podrían afectar la implementación.
- **8 - 7:** La contraparte apoya considerablemente la alternativa, con algunos ajustes menores para asegurar su éxito.
- **10 - 9:** La contraparte está totalmente de acuerdo con la alternativa, facilitando su implementación sin obstáculos.

- **Potencial de Mejora a Largo Plazo**

- **3 - 1:** La solución no tiene posibilidades de mejoras futuras o actualizaciones tecnológicas.
- **6 - 4:** Ofrece algunas opciones de mejoras a largo plazo, pero limitadas.
- **8 - 7:** Permite mejoras tecnológicas y metodológicas en el futuro, con una vida útil considerable.
- **10 - 9:** Gran potencial de mejora a largo plazo, con actualizaciones tecnológicas y metodológicas constantes y sencillas.

Tabla 79: Matriz de evaluación de alternativas 1

Matriz de evaluación	Implementación de un sistema de control de mantenimiento e inventario de taller con Macros personalizadas de Excel			Adquisición e implementación de un software especializado en gestión de mantenimiento e inventarios		Monitoreo predictivo y sistema automatizado de inventario mediante tecnología IoT	
	Peso	Calificación	Ponderación asignada	Calificación	Ponderación asignada	Calificación	Ponderación asignada
Impacto a la operación	10	8	18	9	19	6	16
Impacto en el Mantenimiento	9	7	16	9	18	8	17
Complejidad Técnica	8	6	14	6	14	5	13
Costos preliminares y capacidad de inversión	9	8	17	6	15	5	14
Peso de la contraparte	9	8	17	6	15	5	14
Potencial de Mejora a Largo Plazo	8	7	15	8	16	6	14
Total			114		97		86

Fuente: Elaboración propia

Tabla 80: Matriz de evaluación de alternativas 2

Matriz de evaluación	Implementación de Software Especializado en Optimización de Rutas			Diseño de hojas de control operativo mediante macros para la planificación y análisis de rutas usando el sistema GPS ORION		Reorganización de Rutas y Programación de Turnos	
	Peso	Calificación	Ponderación asignada	Calificación	Ponderación asignada	Calificación	Ponderación asignada
Impacto a la operación	10	9	19	8	18	6	16
Impacto en el Mantenimiento	9	8	17	8	17	4	13
Complejidad Técnica	8	5	13	7	15	6	14
Costos preliminares y capacidad de inversión	9	5	14	6	15	8	17
Peso de la contraparte	9	4	13	7	16	8	17
Potencial de Mejora a Largo Plazo	8	7	15	6	14	3	11
Total			91		95		88

Fuente: Elaboración propia

22. Selección de alternativa

Con base en los resultados de la evaluación de las alternativas propuestas, se concluyó que la solución más adecuada para abordar los problemas de falta de control sobre el inventario del taller y la deficiente programación de mantenimiento es la “Implementación de un sistema de control de mantenimiento e inventario de taller con macros personalizadas de Excel”, la cual obtuvo la mayor puntuación total con 114 puntos. Esta alternativa se destaca por su capacidad para mejorar la eficiencia en la gestión de inventarios y optimizar la programación de las actividades de mantenimiento, asegurando un control preciso y actualizado de los recursos en el taller.

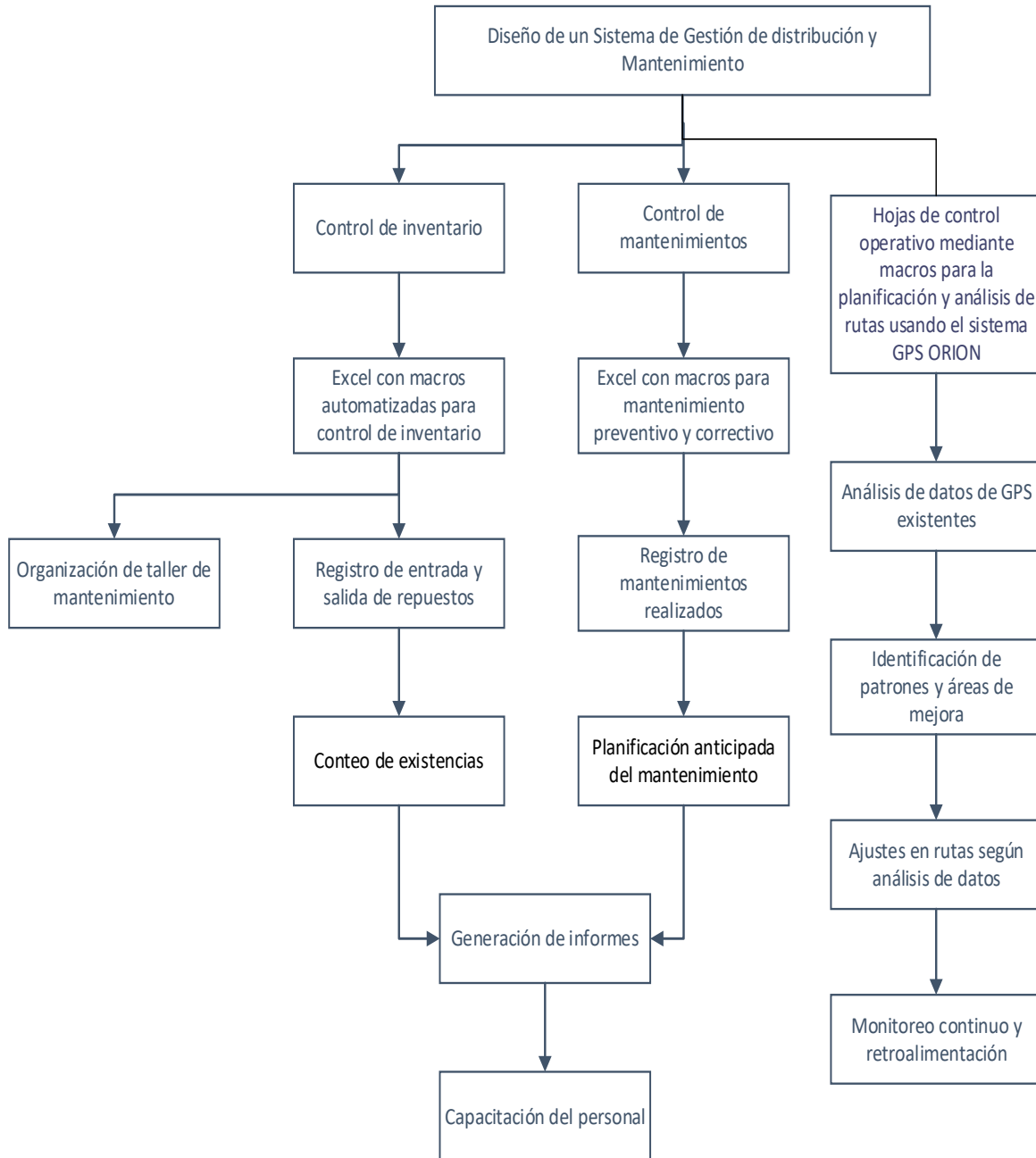
Para el problema de deficiencia en la planificación de rutas, se determinó que la mejor solución es la “Optimización del uso de dispositivos GPS existentes y análisis de rutas” con una puntuación de 95 puntos. Esta alternativa aprovecha la infraestructura tecnológica ya instalada en la empresa, maximizando el uso de los GPS en los camiones para realizar un análisis detallado de las rutas. Con esta implementación, se espera una mejora significativa en la eficiencia operativa, reducción de tiempos de viaje y optimización de recursos, permitiendo una planificación más efectiva y adaptable a las necesidades logísticas de la empresa.

El siguiente esquema detalla la conceptualización tanto del Sistema de Control de Mantenimiento e Inventario de taller con Macros Personalizadas de Excel como de la Optimización del uso de dispositivos GPS existentes y análisis de rutas, la cual fue seleccionada para resolver la deficiencia en la planificación de rutas. Cada componente clave de estos sistemas representa un aspecto fundamental para maximizar la eficiencia operativa y mejorar la disponibilidad de la flota. Mientras que el sistema con macros en Excel se centra en optimizar el control de inventario y el mantenimiento preventivo, el uso mejorado de los dispositivos GPS busca optimizar las rutas mediante un análisis detallado de los desplazamientos, reduciendo tiempos de viaje y optimizando recursos.

A través de estas soluciones combinadas, se espera reducir los tiempos de inactividad y mejorar la satisfacción del cliente, consolidándose ambas alternativas como las opciones más balanceadas y efectivas para la empresa.

23. Conceptualización del diseño

Ilustración 35: Esquema de conceptualización del diseño



Fuente: Elaboración propia

II. Etapa

de

Diseño

24. Objetivos de Diseño

24.1. Objetivo general

Diseñar un Proyecto de Sistema de Control de Inventario de Repuestos y Mantenimientos, e integración de datos GPS ORION, que responda a las necesidades de la empresa Transportes GABRYCAR S.A. de C.V., identificadas en el diagnóstico.

24.2. Objetivos específicos

- Crear un modelo conceptual que integre los componentes clave del Sistema de Control de Inventario de Repuestos y Mantenimientos e integración de datos GPS ORION, alineado con las necesidades y problemas identificados en el diagnóstico.
- Identificar y seleccionar las tecnologías y herramientas más adecuadas para la implementación del Sistema de Control de Inventario de Repuestos y Mantenimientos, asegurando su compatibilidad con el sistema GPS ORION.
- Diseñar el sistema considerando prácticas de eficiencia operativa y optimización de recursos, minimizando costos y mejorando la gestión del mantenimiento.
- Crear un plan de implementación detallado que incluya cronogramas, recursos necesarios, capacitación del personal y estrategias de gestión del cambio, para garantizar una transición eficiente hacia el nuevo sistema.
- Definir los indicadores clave de desempeño (KPIs) para medir la eficiencia y efectividad del sistema de control de inventario y mantenimiento, incluyendo su integración con los datos GPS ORION.

25. Alcances y Limitaciones

25.1. Alcances

- Enfocarse en la creación de un sistema de control de inventario de repuestos y mantenimiento, asegurando una gestión eficiente de los insumos y recursos necesarios para el mantenimiento de la flota.
- Incluir la integración de datos del sistema GPS ORION, permitiendo una mejor planificación y toma de decisiones en la gestión del mantenimiento y el control del inventario.
- Desarrollar un plan detallado para el mantenimiento preventivo y correctivo de la flota, estableciendo calendarios de mantenimiento, protocolos de emergencia y criterios de reposición de repuestos.

- Diseñar un programa de capacitación para los empleados, enfocado en el uso del sistema de control de inventario y mantenimiento, así como en la interpretación de datos provenientes del GPS ORION.
- Implementar un sistema de registro y control que documente todas las actividades de mantenimiento realizadas, asegurando la trazabilidad y disponibilidad de la información en tiempo real.
- Definir y monitorear indicadores de desempeño clave (KPIs) para medir la efectividad del sistema, tales como tiempos de respuesta en mantenimiento, disponibilidad de repuestos críticos y reducción del tiempo de inactividad de los vehículos.

25.2. Limitaciones

- El diseño del sistema se plantea a nivel conceptual y metodológico, por lo que su implementación práctica dependerá de la disposición de recursos financieros, humanos y tecnológicos de la empresa.
- No se realizó una prueba piloto del sistema propuesto, por lo que los resultados se fundamentan en simulaciones y proyecciones teóricas.
- El programa de capacitación fue diseñado de manera básica, limitándose a la propuesta de contenidos y lineamientos generales.
- El sistema depende de la calidad y disponibilidad de la información interna (mantenimientos, inventario de repuestos, registros de fallas), la cual puede presentar inconsistencias que afecten la exactitud de los reportes.
- Factores externos como fluctuaciones en los precios de repuestos, variaciones en la demanda de transporte o condiciones regulatorias no fueron considerados dentro del diseño, aunque pueden incidir en su desempeño real.

26. Sistema de Control de Mantenimiento Preventivo y Correctivo e Inventario de Taller

El sistema control de mantenimiento e inventario de taller implementado en **Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V.** está diseñado para optimizar la gestión de recursos y operaciones asociadas al mantenimiento de su flota de vehículos. Este sistema, basado en macros programadas, ofrece una interfaz intuitiva y funcional que facilita el acceso a información crítica, garantizando la eficiencia en las actividades operativas y administrativas.

La herramienta permite a los usuarios registrar, monitorear y analizar cada aspecto de la operación, desde el inventario de repuestos y materiales hasta la programación y ejecución de actividades de mantenimiento. Con un enfoque en la trazabilidad y la precisión de los datos, el sistema está compuesto por distintos módulos que se adaptan a las necesidades específicas de la empresa.

Entre los principales módulos, se destacan:

1. Control de inventario

El control de inventario es un pilar fundamental dentro de la gestión de la empresa, ya que permite mantener un registro detallado de los repuestos, lubricantes, baterías, herramientas y llantas utilizados en el mantenimiento y operación de la flota. Este módulo garantiza que siempre haya disponibilidad de los insumos necesarios para evitar retrasos en los mantenimientos y fallas operativas.

Beneficios:

- **Optimización de recursos:** Reducir costos al evitar compras innecesarias y pérdidas de insumos.
- **Prevención de desabasto:** Mantiene existencias adecuadas para evitar interrupciones en la operación.
- **Registro detallado:** Facilita auditorías y permite identificar patrones de consumo para mejorar la planificación.
- **Automatización de stock:** Puede alertar sobre niveles bajos de existencias, agilizando la reposición de materiales.

2. Control de Flota

El control de flota permite llevar a cabo un registro detallado de cada vehículo de la empresa, almacenando información como tipo, modelo, estado operativo y mantenimiento realizado. Esto

facilita la planificación y optimización del uso de los vehículos, garantizando que se encontrarán en óptimas condiciones antes de salir a la carretera.

Beneficios:

- **Reducción de fallos mecánicos:** Asegúrese de que los vehículos sean utilizados de acuerdo con su estado operativo.
- **Planificación eficiente:** Permite distribuir los vehículos de manera adecuada según las necesidades de transporte.
- **Monitoreo en tiempo real:** Se puede hacer un seguimiento del historial de cada unidad, optimizando su vida útil.
- **Cumplimiento normativo:** Facilita la gestión de documentación legal como seguros y permisos de circulación.

3. Control de mantenimiento

El control de mantenimientos se encarga de registrar cada actividad de mantenimiento preventivo y correctivo realizada en los vehículos. Esto incluye el tipo de servicio, los repuestos utilizados, el tiempo de ejecución y el costo de la operación.

Beneficios:

- **Extensión de la vida útil de los vehículos:** Garantiza que cada unidad reciba mantenimiento oportuno.
- **Reducción de costos:** Previene averías costosas al priorizar mantenimientos preventivos sobre correctivos.
- **Historial detallado:** Permite revisar registros pasados para identificar problemas recurrentes.
- **Planificación anticipada:** Facilita la programación de mantenimientos sin afectar la operatividad de la flota.

4. Control de actividades

El control de actividades permite registrar y dar seguimiento a todas las tareas realizadas por el personal, ya sean de mantenimiento, operación o administración. Este módulo asegura que cada trabajador tenga una asignación clara y que pueda evaluar su desempeño de manera objetiva.

Beneficios:

- **Mejora en la organización del trabajo:** Permite distribuir mejor las responsabilidades entre los empleados.
- **Evaluación de productividad:** Ayuda a medir el tiempo de ejecución y la eficiencia del personal.
- **Trazabilidad de actividades:** Garantiza un registro claro de las tareas realizadas y su impacto en la operación.
- **Reducción de errores y omisiones:** Permite asignar responsables a cada actividad, evitando confusiones.

5. Búsqueda de Registros

Este módulo está diseñado para facilitar la consulta de información almacenada en el sistema, ya sea sobre inventario, flota, mantenimientos, actividades o personal.

Beneficios:

- **Ahorro de tiempo:** Encuentra información de manera rápida y precisa.
- **Facilita auditorías:** Permite revisar históricos y verificar el cumplimiento de procedimientos.
- **Mejor toma de decisiones:** Proporciona datos confiables para análisis operativos y estratégicos.
- **Accesibilidad inmediata:** Reduce la necesidad de búsqueda manual en documentos físicos.

6. Control de Personal

El control de información personal administrativa sobre los empleados, incluyendo datos de identificación, historial laboral, capacitaciones y asignaciones de trabajo.

Beneficios:

- **Mejor gestión del talento:** Permite organizar a los trabajadores según sus habilidades y experiencia.
- **Registro de desempeño:** Facilitar la evaluación del personal con base en sus actividades registradas.
- **Planificación de turnos y roles:** Ayuda a distribuir eficientemente la carga de trabajo.
- **Control de capacitaciones:** Asegura que los empleados cuenten con las certificaciones

necesarias.

7. Control de entradas

Este módulo gestiona la recepción de insumos y materiales dentro del inventario de la empresa, registrando la fecha de ingreso, proveedor y cantidad recibida.

Beneficios:

- **Gestión eficiente de compras:** Permite controlar mejor los pedidos y evitar compras innecesarias.
- **Historial de proveedores:** Facilita la evaluación de la calidad y confiabilidad de los proveedores.
- **Prevención de fraudes o pérdidas:** Registra cada ingreso de material para auditorías internas.
- **Mejor control financiero:** Permite llevar un registro detallado de los costos de adquisición de insumos.

8. Control de salidas

El control de salidas complementa al módulo de entradas, asegurando que cada insumo utilizado en la operación sea registrado correctamente, vinculándolo con su respectiva actividad o mantenimiento.

Beneficios:

- **Optimización de recursos:** Reducir el desperdicio y mejorar la administración de los insumos.
- **Prevención de desabasto:** Permite visualizar en tiempo real las existencias y proyectar necesidades futuras.
- **Auditoría de consumo:** Facilita la identificación de patrones de uso y posibles anomalías en el consumo de materiales.
- **Registro detallado de costos:** Proporciona información precisa sobre los insumos utilizados en cada operación.

El sistema de gestión de Transportes Gabrycar, S.A. DE C.V. permite una administración eficiente de los recursos, garantizando el óptimo funcionamiento de la flota y reduciendo costos operativos. La integración de estos módulos proporciona una visión completa de la operación,

mejorando la planificación, el control y la toma de decisiones.

Gracias a este sistema, la empresa puede asegurar que sus vehículos estén en condiciones óptimas, que su inventario sea gestionado correctamente y que el personal cumpla con sus responsabilidades de manera eficiente. En conjunto, estos controles permiten una operación más organizada, rentable y competitiva dentro del sector del transporte de carga pesada

No solo busca reducir costos operativos, sino también incrementar la productividad de los procesos y mejorar la toma de decisiones basadas en datos confiables. A través de una estructura modular y funcional, el sistema brinda la flexibilidad necesaria para adaptarse a los cambios en el entorno operativo de la empresa.

A continuación, se presenta descripción de todas las funciones que componen este sistema:

Con el objetivo de mejorar la seguridad del sistema, se ha programado un inicio de sesión para los usuarios que estarán autorizados a utilizarlo.

Permitirá ingresar únicamente si se han ingresado correctamente las credenciales, de lo contrario cerrará el archivo automáticamente.

Ilustración 36: Inicio de sesión

The image shows a screenshot of a login window titled "INICIO DE SESION" with a close button (X) in the top right corner. The window has a light gray background. It contains two input fields: one labeled "USUARIO" and another labeled "CONTRASEÑA". Below these fields are two buttons: "ACEPTAR" and "CANCELAR".

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta la interfaz del sistema para control de inventario y mantenimiento de la flota seguido de una descripción de la funcionalidad de cada uno de sus elementos.

Ilustración 37: Interfaz del sistema



Fuente: Elaboración propia

26.1. Control de actividades

Este módulo permite registrar todas las actividades realizadas en la flota o en el taller. Su propósito principal es llevar un control detallado de las acciones ejecutadas, tales como mantenimientos preventivos y correctivos

Funcionamiento:

- Permite ingresar datos como la fecha, el código del vehículo, el tipo de mantenimiento, las horas de trabajo, los repuestos utilizados y el personal responsable.
- Genera un historial que se puede consultar para verificar las tareas realizadas en cada unidad.
- **Beneficio:** Proporciona trazabilidad y orden en las operaciones del taller, facilitando la planificación de futuras intervenciones.

a. Control de inventario

Este botón dirige a un módulo donde se administran los repuestos, herramientas y otros insumos necesarios para las actividades del taller.

● **Funcionamiento:**

- Se pueden realizar entradas y salidas de inventario, ajustar cantidades disponibles y monitorear los niveles de stock.

- Permite generar reportes sobre el estado del inventario, lo que ayuda a prever posibles faltantes.
- **Beneficio:** Mantiene el control de los recursos, evitando la falta de insumos críticos o excesos innecesarios.

b. Control de flota

Este módulo gestiona toda la información relacionada con la flota de vehículos de la empresa.

- **Funcionamiento:**
 - Se pueden registrar datos de cada vehículo, como tipo, modelo, número de serie, kilometraje y estado actual.
 - Permite visualizar el historial de mantenimientos realizados en cada unidad.
- **Beneficio:** Facilita el seguimiento del desempeño y la condición de cada vehículo, ayudando a planificar mantenimientos preventivos y reducir costos por fallas inesperadas.

c. Control de mantenimiento

Aquí se definen y clasifican los tipos de mantenimiento que se realizan, como preventivo, correctivo, predictivo, entre otros.

- **Funcionamiento:**
 - Permite estandarizar los registros de mantenimiento mediante la selección de tipos predefinidos.
 - Facilita la identificación de patrones en las actividades realizadas.
- **Beneficio:** Mejora la organización y la categorización de las actividades, permitiendo un análisis más preciso de los datos.

d. Búsqueda

El módulo de búsqueda es una herramienta versátil que permite localizar rápidamente información específica dentro del sistema.

- **Funcionamiento:**
 - Ofrece filtros para buscar por códigos, descripciones, responsables, fechas o categorías.
 - Muestra resultados detallados, lo que agiliza el acceso a los datos necesarios.

- **Beneficio:** Ahorra tiempo y mejora la eficiencia en la gestión de la información.

e. Control de personal

Este módulo gestiona los datos del personal que participa en las actividades de mantenimiento y operación.

- **Funcionamiento:**
 - Permite registrar información como nombres, puestos, especialidades y asignaciones.
 - Facilita el seguimiento de la disponibilidad y el desempeño de cada empleado.
- **Beneficio:** Mejora la administración de los recursos humanos, asegurando que el personal adecuado esté asignado a cada tarea.

f. Control de Entradas

Este botón dirige al módulo donde se registran las entradas al inventario, como nuevos repuestos o insumos comprados.

- **Funcionamiento:**
 - Registra detalles como fecha, proveedor, cantidad, precio unitario y número de factura.
 - Actualiza automáticamente las existencias en el inventario.
- **Beneficio:** Asegura un registro preciso de los materiales ingresados, facilitando la auditoría y el control de stock.

g. Control de Salidas

En este módulo se registran las salidas de inventario, reflejando el uso de materiales y repuestos en las actividades del taller.

- **Funcionamiento:**
 - Permite ingresar información como el código del repuesto, cantidad utilizada, actividad relacionada y responsable.
 - Resta automáticamente las cantidades del inventario y muestra advertencias en caso de faltantes.
- **Beneficio:** Mantiene el control del consumo de recursos, permitiendo identificar

tendencias y prever necesidades futuras.

26.1.1. Descripción de formularios.

Cada botón del menú principal del sistema de inventarios y control de mantenimiento está diseñado para abrir un formulario específico, el cual permite interactuar con los diferentes módulos de manera estructurada y eficiente. Estos formularios son la interfaz principal entre el usuario y el sistema, facilitando la captura, consulta y edición de información clave.

Los formularios están optimizados para guiar al usuario en el ingreso de datos mediante campos claros, listados desplegable, validaciones automáticas y botones de acción. Esto asegura que la información registrada sea precisa, consistente y útil para las operaciones diarias de la empresa. Además, la integración de estos formularios con las macros permite automatizar procesos complejos, como cálculos, actualizaciones y generación de reportes.

A continuación, se detallará cada formulario, describiendo su estructura, los campos disponibles, las funciones principales y cómo contribuyen al flujo operativo general del sistema. Estos formularios están diseñados no solo para cumplir funciones específicas, sino también para adaptarse a las necesidades de los usuarios, facilitando su uso diario.

A continuación, se presenta la descripción detallada de cada uno de los formularios que forman parte del sistema para el control de inventarios y mantenimiento de la flota.

26.2. Control de actividades

Ilustración 38: Formulario de registro de actividades

The image shows a software window titled "CONTROL DE ACTIVIDADES". Inside the window, there are three input fields: "CÓDIGO DE ACTIVIDAD" (a text box), "ACTIVIDAD" (a text box), and "MANTENIMIENTO" (a dropdown menu). At the bottom of the window, there are five buttons: "GUARDAR", "LIMPIAR", "SALIR", "ACTUALIZAR", and "BUSCAR".

Fuente: elaboración propia

Este formulario está diseñado para registrar, actualizar, consultar y organizar las actividades realizadas en el mantenimiento de los vehículos o equipos de la empresa.

A continuación, se presenta el desglose de cada elemento:

Campos del formulario

Código de actividad

- **Descripción:** Campo para ingresar el código único que identifica la actividad a registrar.
- **Uso:** Permite rastrear y organizar las actividades de manera ordenada. Este código puede ser ingresado manualmente o completarse automáticamente al buscar una actividad existente.
- **Validación:** Incluye una validación para evitar códigos duplicados o inexistentes.

1. Actividad

- **Descripción:** Campo para ingresar la descripción de la actividad realizada.
- **Uso:** Aquí se detalla el trabajo ejecutado, como "Cambio de aceite", "Revisión de frenos", etc.
- **Formato:** Texto libre para especificar con claridad la naturaleza de la actividad.

2. Mantenimiento

- **Descripción:** Lista desplegable que permite seleccionar el tipo de mantenimiento al que pertenece la actividad.
- **Opciones:** Preventivo, Correctivo.
- **Uso:** Facilita la clasificación de las actividades según su naturaleza, lo que es útil para análisis posteriores.
- **Validación:** Solo permite seleccionar opciones predefinidas para estandarizar los registros.

Botones del formulario

1. Guardar

- **Función:** Guarda la información ingresada en los campos en una base de datos o una hoja específica en Excel. La hoja de destino de los datos ingresados en el formulario tiene el nombre de "ACTIVIDADES" y contiene una tabla con columnas código de la actividad, actividad y mantenimiento, esto sirve como una base de datos para generar un inventario o un registro de todas las actividades que se desarrollan en ambos tipos de mantenimiento.
- **Uso adicional:** Puede realizar validaciones previas (como verificar que todos los campos obligatorios estén completos) antes de guardar.
- **Resultado:** Actualiza automáticamente la hoja donde se lleva el registro histórico.

2. Limpiar

- **Función:** Borra el contenido de todos los campos del formulario para permitir un nuevo registro.

3. Salir

- **Función:** Cierra el formulario actual.

4. Actualizar

- **Función:** Permite modificar un registro existente.
- **Uso:** Al ingresar el código de una actividad previamente registrada, rellena automáticamente los campos con la información correspondiente, permitiendo ajustes.
- **Resultado:** Actualiza la información en la base de datos o la hoja vinculada.

5. Buscar

- **Función:** Abre una función de búsqueda para localizar un registro existente según el código de actividad o el tipo de mantenimiento.

- **Uso adicional:** Puede mostrar resultados en una lista para que el usuario seleccione el registro deseado.

Flujo de uso

1. El usuario ingresa un código de actividad único.
2. Detalla la actividad realizada.
3. Selecciona el tipo de mantenimiento correspondiente desde el menú desplegable.
4. Presiona el botón GUARDAR para registrar la actividad.
5. En caso de necesitar modificaciones, usa el botón ACTUALIZAR o BUSCAR para localizar y editar un registro existente.

26.3. Control de inventarios

Ilustración 39: Formulario de registro de inventarios

CONTROL DE EXISTENCIAS

CONTROL DE INVENTARIOS

CÓDIGO

DESCRIPCIÓN

CATEGORÍA

GUARDAR LIMPIAR ELIMINAR ACTUALIZAR BUSCAR SALIR

Fuente: elaboración propia

Este formulario está diseñado para gestionar el inventario de insumos, repuestos y herramientas, permitiendo registrar, actualizar, buscar y eliminar artículos del inventario de manera eficiente. A continuación, el desglose de sus elementos:

Campos del formulario

1. Código

- **Descripción:** Campo para ingresar un código único que identifica cada artículo del inventario.
- **Uso:** Sirve como clave principal para rastrear y organizar los registros en el sistema.
- **Validación:** Debe verificar que el código no esté duplicado y sea alfanumérico si corresponde.

2. Descripción

- **Descripción:** Campo para detallar el nombre o las características del artículo.
- **Uso:** Permite identificar claramente los artículos en el inventario.
- **Formato:** Texto libre para incluir detalles importantes.

3. Categoría

- **Descripción:** Lista desplegable para seleccionar la categoría del artículo.
- **Opciones:** REPUESTOS, LUBRICANTES, BATERÍAS, HERRAMIENTAS, LLANTAS.
- **Uso:** Facilita la clasificación de los artículos y permite un análisis más organizado del inventario.
- **Validación:** Solo permite seleccionar categorías predefinidas.

4. Cantidad

- **Descripción:** Campo numérico para ingresar la cantidad disponible del artículo en inventario.
- **Uso:** Refleja el stock actual del artículo, esencial para la planificación y control de inventarios.
- **Validación:** Debe aceptar solo valores numéricos enteros positivos.

Botones del formulario

1. Guardar

- **Función:** Guarda la información del artículo ingresado en el sistema de inventarios.
- **Uso adicional:** Realiza validaciones previas para asegurarse de que todos los campos obligatorios estén completos y sin errores.
- **Resultado:** Agrega un nuevo registro en la base de datos o en la hoja vinculada. La hoja de destino vinculada al formulario lleva el nombre de INVENTARIO, cual contiene 3 columnas para CODIGO, DESCRIPCION y CATEGORIA del producto o insumo del taller.

2. Limpiar

- **Función:** Borra el contenido de todos los campos del formulario para registrar un nuevo artículo.
- **Uso adicional:** Evita que los datos previos interfieran con un nuevo ingreso.

3. Eliminar

- **Función:** Permite eliminar un artículo del inventario ingresando su código.
- **Resultado:** Elimina el registro correspondiente de la base de datos.

4. Actualizar

- **Función:** Modifica un registro existente en el inventario.
- **Uso:** Después de ingresar un código, los campos se rellenan automáticamente con la información actual para que el usuario la edite.
- **Resultado:** Actualiza la información en el sistema de inventarios.

5. Buscar

- **Función:** Localiza un artículo en el inventario ingresando su código o utilizando filtros como categoría o descripción.
- **Uso adicional:** Muestra los resultados en una lista o tabla para facilitar la selección.

6. Salir

- **Función:** Cierra el formulario.

- **Uso adicional:** Puede incluir validaciones para asegurarse de que no haya cambios no guardados antes de cerrar.

Flujo de uso típico

1. El usuario ingresa el código, la descripción, la categoría y la cantidad del artículo.
2. Presiona GUARDAR para registrar el nuevo artículo en el sistema.
3. Si es necesario realizar modificaciones, usa BUSCAR para localizar el artículo y luego ACTUALIZAR para modificar la información.
4. En caso de que un artículo ya no sea necesario en el inventario, utiliza ELIMINAR.

26.4. Control de personal

Ilustración 40: Formulario de registro de personal

The image shows a web form titled "CONTROL DE PERSONAL" with a close button (X) in the top right corner. The form is divided into two columns: "INFORMACION PERSONAL" and "INFORMACION LABORAL".

INFORMACION PERSONAL:

- NOMBRE:
- FECHA DE NACIMIENTO:
- NUMERO DE IDENTIFICACIÓN:
- TELÉFONO:
- CORREO ELECTRÓNICO:
- DOMICILIO:
- GÉNERO:

INFORMACION LABORAL:

- NUMERO DE EMPLEADO:
- PUESTO DE TRABAJO:
- DEPARTAMENTO:
- SUPERVISOR DIRECTO:
- FECHA DE INGRESO:
- TIPO DE CONTRATO:
- STATUS:

At the bottom of the form, there are six buttons: **GUARDAR**, **BUSCAR**, **ACTUALIZAR**, **SALIR**, **ELIMINAR**, and **LIMPIAR**.

Fuente: elaboración propia

Este formulario está diseñado para gestionar la información personal y laboral de los empleados. Permite registrar, buscar, actualizar y eliminar datos de los empleados, asegurando un control centralizado y organizado del personal.

Secciones del formulario

1. Información personal

- **Nombre:** campo para ingresar el nombre completo del empleado.
- **Fecha de nacimiento:** campo para registrar la fecha de nacimiento.
- **Número de identificación:** identificación única del empleado, número de DUI.
- **Teléfono:** número de contacto del empleado.
- **Correo electrónico:** dirección de correo electrónico.
- **Domicilio:** dirección física del empleado.
- **Género:** lista desplegable para seleccionar el género del empleado (masculino, femenino)

2. Información laboral

- **Número de empleado:** código único asignado a cada empleado para identificarlo en la empresa.
- **Puesto de trabajo:** cargo o posición que ocupa el empleado.
- **Departamento:** área o sección a la que pertenece el empleado.
- **Supervisor directo:** nombre del jefe o supervisor inmediato del empleado.
- **Fecha de ingreso:** fecha en la que el empleado comenzó a trabajar en la empresa.
- **Tipo de contrato:** lista desplegable para seleccionar el tipo de relación laboral (por ejemplo, tiempo completo, medio tiempo, contrato temporal).
- **Status:** lista desplegable para definir si el empleado está activo, inactivo, o en otro estado predefinido.

Botones del formulario

1. Guardar

- **Función:** registra un nuevo empleado en el sistema con la información proporcionada.

- **Validación previa:** verifica que todos los campos obligatorios estén completos y que no existan duplicados. La hoja de destino de los datos ingresados en el formulario lleva el nombre de PERSONAL y esta contiene columnas con el nombre de cada uno de los campos del formulario, misma que servirá como un registro o base de datos para el personal de la empresa en general.

2. Buscar

- **Función:** permite localizar un empleado existente ingresando un criterio de búsqueda, en este caso su número de empleado.
- **Uso adicional:** puede mostrar resultados en una lista para facilitar la selección del registro deseado.

3. Actualizar

- **Función:** modifica los datos de un empleado ya registrado.
- **Uso:** los campos se rellenan automáticamente al buscar un empleado, permitiendo editar información específica.

4. Eliminar

- **Función:** borra el registro de un empleado del sistema.
- **Uso adicional:** solicita confirmación para evitar eliminaciones accidentales.

5. Limpiar

- **Función:** borra los datos ingresados en todos los campos del formulario para preparar un nuevo registro.
- **Uso adicional:** ayuda a evitar errores al trabajar con múltiples registros.

6. Salir

- **Función:** cierra el formulario de registro de empleados.

Flujo de uso típico

1. Ingresar toda la información personal y laboral de un nuevo empleado en los campos correspondientes.
2. Presionar guardar para registrar los datos.
3. Para buscar o actualizar información, usar el botón buscar y luego modificar los datos necesarios con actualizar.
4. Si un empleado ya no forma parte de la empresa, utilizar el botón eliminar para retirar su registro.
5. En caso de errores o para un nuevo registro, usar el botón limpiar.

26.5. Control de flota

Ilustración 41: Formulario de registro de inventario de flota

CONTROL DE FLOTA

IDENTIFICACION DEL VEHICULO		ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
ID DEL VEHÍCULO	<input type="text"/>	TIPO DE COMBUSTIBLE	<input type="text"/>
TIPO DE VEHICULO	<input type="text"/>	MODELO	<input type="text"/>
MARCA	<input type="text"/>	AÑO DE FABRICACIÓN	<input type="text"/>
NUMERO DE SERIE	<input type="text"/>	CAPACIDAD DE CARGA	<input type="text"/>

GUARDAR LIMPIAR SALIR ELIMINAR BUSCAR

Fuente: elaboración propia

Este formulario está diseñado para registrar y gestionar la información de los vehículos que forman parte de la flota de la empresa. Permite almacenar tanto la identificación básica como las especificaciones técnicas de cada unidad.

Secciones del formulario

1. Identificación del Vehículo

- **Id del vehículo:** código único asignado a cada vehículo para identificarlo en el sistema.
- **Tipo de vehículo:** lista desplegable para seleccionar la categoría del vehículo.
- **Marca:** campo para ingresar la marca del vehículo, como "Kenworth", "Volvo", "Freightliner".
- **Número de serie:** número de serie o identificación del chasis del vehículo, esencial para control y trazabilidad.

2. Especificaciones Técnicas

- **Tipo de combustible:** lista desplegable para especificar el tipo de combustible que utiliza el vehículo (diésel, gasolina, eléctrico, etc.).
- **Modelo:** campo para registrar el modelo específico del vehículo.
- **Año de fabricación:** lista desplegable o campo numérico para ingresar el año en que el vehículo fue fabricado.
- **Capacidad de carga:** campo numérico para registrar la capacidad de carga del vehículo en toneladas o kilogramos, dependiendo de la unidad de medida utilizada.

Botones del formulario

1. Guardar

- **Función:** Almacena la información ingresada sobre un vehículo en el sistema.
- **Validación previa:** Verifica que todos los campos obligatorios estén completos y correctos. La hoja de destino de los datos ingresados en el formulario lleva el nombre de FLOTA, esta contiene columnas con el nombre de los mismos campos detallados en el formulario.

2. Limpiar

- **Función:** Borra la información ingresada en los campos para permitir un nuevo registro.

- **Uso adicional:** Previene errores al trabajar con registros nuevos.

3. Salir

- **Función:** Cierra el formulario del inventario de flota.
- **Uso adicional:** Puede advertir al usuario si hay cambios no guardados antes de salir.

4. Eliminar

- **Función:** Elimina el registro de un vehículo específico.
- **Uso adicional:** Solicita confirmación para evitar eliminaciones accidentales.

5. Buscar

- **Función:** Permite localizar un vehículo específico ingresando criterios como el ID, modelo o marca.
- **Uso adicional:** Muestra resultados en una lista o tabla para facilitar la selección.

Flujo de uso típico

1. Ingresar todos los datos relacionados con un vehículo (identificación y especificaciones técnicas).
2. Presionar **GUARDAR** para registrar el vehículo en el sistema.
3. Para localizar un vehículo existente, utilizar **BUSCAR** y completar automáticamente los campos para revisión o actualización.
4. Si un vehículo ya no pertenece a la flota, usar **ELIMINAR** para retirar su registro del sistema.

26.6. Control de mantenimiento

Ilustración 42: Registro de registro de mantenimientos

The screenshot shows a web form titled "CONTROL DE MANTENIMIENTO" with a close button (X) in the top right corner. The form is organized into three main columns: "RESPONSABLE DE MANTENIMIENTO", "DETALLE DEL MANTENIMIENTO", and "MATERIALES".

- RESPONSABLE DE MANTENIMIENTO:** Includes fields for "FECHA", "CÓDIGO DE PERSONA", and "NOMBRE DEL RESPONSABLE".
- DETALLE DEL MANTENIMIENTO:** Includes fields for "CODIGO DE ACTIVIDAD", "ACTIVIDAD", "TIPO DE MANTENIMIENTO", and "TIEMPO DE EJECUCIÓN".
- MATERIALES:** Includes fields for "CODIGO DE REPUESTO", "DESCRIPCION DEL REPUESTO", "CATEGORIA", and "CANTIDAD".

Below the input fields, there are four buttons: "GUARDAR", "NUEVO CÓDIGO", "LIMPIAR", and "SALIR".

Fuente: elaboración propia

Secciones del formulario

1. Responsable de mantenimiento

- **Fecha:** campo para registrar la fecha en la que se realiza el mantenimiento.
- **Código de persona:** identificación única del responsable del mantenimiento. Al ingresar el código y presionar la tecla enter automáticamente muestra el nombre del responsable, este dato es extraído de la base de datos del personal.
- **Nombre del responsable:** nombre completo del encargado de realizar la actividad.

2. Datos del vehículo

- **Código de vehículo:** identificador único del vehículo en mantenimiento. Al ingresar el código y presionar la tecla enter automáticamente muestra los datos del camión al cual se le realizará el mantenimiento. Estos datos son extraídos de la base de datos de la flota.
- **Descripción:** breve descripción del vehículo.
- **Tipo de vehículo:** tipo al que pertenece el vehículo.

3. Detalle del mantenimiento

- **Código de actividad:** identificador único para el registro del mantenimiento específico. Al ingresar el código automáticamente se rellenan los campos de descripción y tipo de mantenimiento. Para este apartado es importante que se ingresen códigos del mismo tipo que el inicial ya que no permite ingresar dos códigos de mantenimiento diferente para un único registro. Los datos son extraídos de la base de datos de las actividades y se pueden ir enumerando siempre y cuando sean del mismo tipo de mantenimiento, caso contrario generará un error.
- **Actividad:** campo de texto para detallar la actividad realizada (por ejemplo, "cambio de aceite", "revisión de frenos").
- **Tipo de mantenimiento:** campo para especificar si el mantenimiento es preventivo, correctivo.
- **Tiempo de ejecución:** duración de la actividad de mantenimiento, expresada en horas o minutos.

4. Materiales

- **Código de repuesto:** identificador único del repuesto o material utilizado durante el mantenimiento. Al ingresar el código se rellenan automáticamente los demás campos del formulario. En este apartado se pueden ingresar múltiples códigos. Para detallar la cantidad que se va a requerir esta irá separada por una coma, es decir al primer registro detallado en descripción de repuesto le corresponderá el primero del campo cantidad y así sucesivamente para los demás
- **Descripción del repuesto:** detalle del repuesto (nombre o características).
- **Categoría:** tipo de material (repuesto, lubricante, batería, herramienta, llantas.).
- **Cantidad:** número de unidades del material utilizado.

Botones del formulario

1. Guardar

- **Función:** registra la información ingresada en el sistema, creando un registro completo del mantenimiento realizado. La hoja de destino de los datos ingresados lleva el nombre BITACORA, contiene columnas con el nombre de los mismos campos

detallados en el formulario. Este módulo es específicamente para llevar un control de los mantenimientos tanto preventivos como correctivos que se realizan a las unidades para mantenerlas en buen estado y evitar inactividades que retrasen la operación.

- **Validación previa:** comprueba que todos los campos obligatorios estén llenos y que los datos sean consistentes.

2. Nuevo código

- **Función:** genera un nuevo código de actividad para registrar una nueva tarea de mantenimiento sin necesidad de cerrar el formulario.
- **Uso adicional:** facilita el registro continuo de múltiples actividades.

3. Limpiar

- **Función:** borra todos los campos del formulario, dejando el espacio listo para un nuevo registro.
- **Uso adicional:** previene errores al trabajar con nuevos registros.

4. Salir

- **Función:** cierra el formulario.
- **Uso adicional:** puede incluir validaciones para asegurarse de que los cambios no se pierdan antes de salir.

Flujo de uso típico

1. Completar la sección de responsable de mantenimiento, especificando la fecha y los datos del encargado.
2. Ingresar los datos del vehículo, incluyendo el código, descripción y tipo.
3. Rellenar el detalle del mantenimiento, describiendo la actividad, el tipo de mantenimiento y el tiempo estimado de ejecución.
4. Agregar los materiales utilizados, asegurándose de ingresar los códigos, descripciones, categorías y cantidades.
5. Presionar **guardar** para registrar toda la información.
6. Si se desea continuar con una nueva actividad, presionar **nuevo código**.

26.7. Control de entradas

Ilustración 43: Formulario de registro de entradas

The image shows a software window titled "CONTROL DE ENTRADAS" with a close button (X) in the top right corner. The window contains a form with the following fields and labels:

- FECHA: text input field
- CÓDIGO: text input field
- DESCRIPCIÓN: large text input field
- CATEGORÍA: dropdown menu
- CANTIDAD: text input field
- COSTO UNITARIO: text input field
- PROVEEDOR: text input field
- N° DE FACTURA: text input field
- RESPONSABLE: text input field
- UBICACION: text input field

At the bottom of the form, there are two buttons: "INGRESAR" and "SALIR".

Fuente: elaboración propia

Campos del formulario

1. Fecha

- **Descripción:** campo para ingresar la fecha en la que se realiza la entrada al inventario.
- **Uso:** ayuda a mantener un registro cronológico de los movimientos de inventario.

2. Código

- **Descripción:** identificador único del material o insumo ingresado.
- **Uso:** permite rastrear y organizar los artículos de forma eficiente.

3. Descripción

- **Descripción:** detalle o nombre del material ingresado.
- **Uso:** proporciona claridad sobre el artículo registrado en el inventario.

4. Categoría

- **Descripción:** lista desplegable para clasificar el artículo en categorías predefinidas (por ejemplo, repuestos, lubricantes, herramientas, etc.).
- **Uso:** facilita la organización y análisis del inventario.

5. Cantidad

- **Descripción:** número de unidades ingresadas al inventario.
- **Uso:** refleja el aumento en las existencias del artículo.

6. Costo unitario

- **Descripción:** precio por unidad del material ingresado.
- **Uso:** permite calcular el valor total del artículo y mantener un control financiero.

7. Proveedor

- **Descripción:** nombre del proveedor del material ingresado.
- **Uso:** facilita la trazabilidad y las relaciones con los proveedores.

8. N° de factura

- **Descripción:** número de la factura asociada a la compra o adquisición del material.
- **Uso:** es útil para auditorías y validaciones contables.

9. Responsable

- **Descripción:** nombre de la persona encargada de registrar la entrada o recibir el material.
- **Uso:** garantiza la responsabilidad sobre los registros.

10. Ubicación

- **Descripción:** campo para indicar dónde será almacenado el material dentro del inventario.
- **Uso:** ayuda a mantener un control de la organización física de los materiales.

Botones del formulario

1. Ingresar

- **Función:** guarda la información ingresada en el sistema de inventario. Al presionar el botón ingresar los datos se guardan en dos hojas llamadas ENTRADAS y EXISTENCIAS, la hoja entrada permite llevar una bitácora de todo lo que ingresa y la de existencias está sujeta a modificaciones en las cantidades de producto existencia consecuencia de las salidas de producto que se generan.

2. Salir

- **Función:** cierra el formulario de registro de entradas.

Flujo de uso típico

1. Completar todos los campos requeridos (fecha, código, descripción, categoría, cantidad, etc.).
2. Verificar que los datos ingresados sean correctos y completos.
3. Presionar **ingresar** para registrar la entrada en el sistema.
4. En caso de errores, corregir los datos antes de guardar o simplemente cerrar el formulario con **salir** si no se desea guardar nada.

26.8. Control de salidas

Ilustración 44: Formulario de registro de salidas

The image shows a software window titled "CONTROL DE SALIDAS". Inside the window, there is a form with the same title. The form consists of the following fields:

- FECHA:** A text input field.
- CATEGORÍA:** A dropdown menu.
- CÓDIGO:** A text input field.
- CANTIDAD:** A text input field.
- DESCRIPCIÓN:** A larger text input field.
- RESPONSABLE:** A text input field.
- UBICACION:** A larger text input field.

At the bottom of the form, there are two buttons: "GUARDAR" and "SALIR".

Fuente: elaboración propia

El formulario de Registro de Salidas está diseñado para registrar la salida de materiales, herramientas o insumos del inventario, especificando la información clave relacionada con cada movimiento, como la fecha, el responsable y las cantidades.

Campos del formulario

1. Fecha

- **Descripción:** campo para registrar la fecha en que se realiza la salida del material.
- **Uso:** permite llevar un registro cronológico de las salidas del inventario.

2. Código

- **Descripción:** identificador único del material o insumo que se retira del inventario.
- **Uso:** facilita el rastreo del artículo específico en el inventario.

3. Descripción

- **Descripción:** detalle o nombre del material que está siendo retirado.
- **Uso:** ayuda a identificar claramente el material o insumo.

4. Categoría

- **Descripción:** lista desplegable para seleccionar la categoría del artículo (repuestos, lubricantes, herramientas, etc.).
- **Uso:** clasifica el material para análisis posterior.

5. Cantidad

- **Descripción:** número de unidades del material que se retiran del inventario.
- **Uso:** refleja el decremento en las existencias del material.

6. Responsable

- **Descripción:** nombre de la persona que solicita o utiliza el material.
- **Uso:** garantiza la trazabilidad y responsabilidad de cada movimiento.

7. Ubicación:

- **Descripción:** Muestra las ubicaciones en las que hay existencias del producto ingresado dentro de la bodega. En caso de que haya dos registros con el mismo código y mismo precio las cantidades se suman y muestra una única ubicación.
- **Uso:** garantiza seguridad y exactitud al momento de hacer una salida ya que no solo muestra la ubicación sino también la cantidad que hay en ella.

Botones del formulario

1. Guardar

- **Función:** registra la información ingresada en el sistema de inventario, descontando la cantidad especificada de las existencias actuales. Al presionar el botón guardar, los datos se guardan en una hoja llamada SALIDAS, esta función también permite modificar la hoja EXISTENCIAS restando la cantidad de producto ingresado como salida, así mismo se considera la posibilidad de que hayan dos o más registros de existencias con el mismo código, esto debido a diferencias en los precios o en la ubicación dentro de la bodega por lo que este toma aquel registro con la mayor cantidad y lo resta.

- **Validación previa:** comprueba que todos los campos obligatorios estén completos y que la cantidad no exceda las existencias disponibles.

2. Salir

- **Función:** cierra el formulario de registro de salidas.
- **Uso adicional:** puede advertir al usuario si hay cambios no guardados antes de salir.

Flujo de uso típico

1. Completar los campos requeridos:
 - Ingresar la fecha de la salida.
 - Especificar el código, descripción y categoría del material.
 - Indicar la cantidad retirada y el nombre del responsable.
2. Verificar que la información ingresada sea correcta.
3. Presionar guardar para registrar la salida en el sistema.
4. Si no se desea realizar cambios, cerrar el formulario utilizando el botón salir.

26.9. Búsqueda de datos

Ilustración 45: Formulario de búsqueda de registros

The image shows a software window titled "BUSQUEDA DE DATOS" with a close button (X) in the top right corner. Inside the window, the title "BÚSQUEDA DE REGISTROS" is centered at the top. Below the title, there are six input fields arranged in two columns. The left column contains: "CÓDIGO" with a single-character input field, "DESCRIPCIÓN" with a larger text area, and "CATEGORÍA" with a single-line text field. The right column contains: "EXISTENCIAS" with a numeric input field, "COSTO UNITARIO" with a numeric input field, and "UBICACION" with a single-line text field. At the bottom of the form, there are three dark blue buttons with white text: "BUSCAR", "NUEVA BUSQUEDA", and "SALIR".

Fuente: elaboración propia

Este formulario está diseñado para facilitar la localización de datos específicos relacionados

con el inventario. Los usuarios pueden buscar registros utilizando diversos criterios, como código, descripción, categoría, existencias o costo unitario, lo que agiliza la consulta y gestión de información.

Campos del formulario

CÓDIGO: Se introduce manualmente para iniciar la búsqueda.

- **DESCRIPCIÓN:** Muestra el nombre o detalles del producto.
- **CATEGORÍA:** Indica a qué grupo pertenece el producto (por ejemplo, repuestos, herramientas, lubricantes, etc.).
- **EXISTENCIAS:** Refleja la cantidad disponible en el inventario.
- **COSTO UNITARIO:** Muestra el precio individual del producto.
- **UBICACIÓN:** Indica el lugar físico donde se encuentra almacenado.

Botones funcionales:

- **BUSCAR:** Ejecuta la consulta en la base de datos y muestra los resultados en los campos correspondientes.
- **NUEVA BÚSQUEDA:** Limpia los campos para realizar una nueva consulta.
- **SALIR:** Cierra el formulario.

Este formulario facilita la verificación rápida del inventario y ayuda en la gestión eficiente de insumos y repuestos.

Flujo de Uso Típico del Formulario "BÚSQUEDA DE DATOS"

1. Inicio del Proceso

- El usuario abre el formulario desde el sistema de inventarios.

2. Ingreso del Código

- El usuario escribe el código del producto o repuesto en el campo correspondiente.

3. Ejecución de la Búsqueda

- El usuario presiona el botón "BUSCAR".
- El sistema verifica la existencia del código en la base de datos.
- Si el código existe, el formulario se llena automáticamente con la información del

producto:

- Descripción
 - Categoría
 - Existencias
 - Costo unitario
 - Ubicación
- Si el código no existe, se muestra un mensaje de error indicando que el producto no está registrado.

4. Análisis de la Información

- El usuario revisa los datos obtenidos:
 - Puede verificar si hay suficiente stock disponible.
 - Puede comprobar la ubicación para su retiro físico.
 - Puede consultar el costo unitario para cotizaciones o pedidos.

5. Nueva Búsqueda o Salida

- Si el usuario desea buscar otro producto, presiona "NUEVA BÚSQUEDA", lo que limpia los campos y permite ingresar un nuevo código.
- Si ha finalizado, presiona "SALIR", cerrando el formulario y volviendo al sistema principal.

Este sistema de inventarios y control de mantenimiento diseñado para **Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V.** se presenta como una herramienta integral y eficiente para gestionar cada aspecto relacionado con la operación logística, mantenimiento y control de recursos. A través de formularios claros, funcionales y bien organizados, los usuarios pueden registrar, consultar y administrar información clave de manera sencilla y precisa.

Cada módulo, desde el registro de actividades hasta la búsqueda de datos, ha sido diseñado pensando en la optimización del tiempo y en la reducción de errores. La inclusión de validaciones y clasificaciones asegura un manejo de información consistente y trazable, mejorando así la toma de decisiones y la planificación operativa.

En conjunto, este sistema permite:

- Un control detallado del inventario, garantizando la disponibilidad de insumos críticos.

- La correcta documentación de las actividades de mantenimiento, asegurando la continuidad operativa de la flota.
- Una administración eficiente del personal y de los recursos, aumentando la productividad.
- La generación de reportes confiables para la gestión y evaluación del desempeño.

Con esta herramienta, Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V. está mejor preparada para enfrentar los desafíos diarios de la industria del transporte, manteniendo un enfoque en la eficiencia, la sostenibilidad y el crecimiento continuo.

27. Codificación de Inventarios

27.1. Estructura del Código

El sistema de códigos definido para el inventario de Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V. se basa en una estructura uniforme y jerárquica para garantizar la organización y trazabilidad de los productos. La estructura del código es la siguiente:

TG-CC-TT-SSS-NNN

- **TG:** Identificador de la empresa (Transportes GABRYCAR).
- **CC:** Categoría principal del producto.
- **TT:** Subcategoría específica dentro de la categoría.
- **SSS:** Especificación del producto (modelo, tamaño, capacidad, etc.).
- **NNN:** Número secuencial único dentro del tipo y especificación del producto.

Este sistema de codificación sigue los principios de la norma ISO 8000, que establece directrices para la calidad y gestión de los datos maestros. La ISO 8000 enfatiza la importancia de contar con datos claros, consistentes y verificables para garantizar una gestión eficiente del inventario y mejorar la interoperabilidad en sistemas digitales. Además, al aplicar esta norma, se asegura que los datos del inventario sean:

- **Completo:** Contienen toda la información relevante para identificar el producto.
- **Consistentes:** Mantienen uniformidad en el formato y estructura de los códigos.
- **Trazables:** Permiten rastrear el historial de cada producto.
- **Interoperables:** Fácilmente integrables en sistemas de gestión.

27.2. Definición de categorías y subcategorías.

Las categorías y subcategorías fueron definidas tomando en cuenta la operación específica del

taller y las necesidades de inventario.

Categoría 01: Repuestos

Esta categoría incluye componentes esenciales para el mantenimiento y reparación de los vehículos.

Tabla 81: Categoría 01: Repuestos

Código TT	Subcategoría
001	Filtros (aire, aceite, combustible)
002	Bombas (hidráulicas, de agua)
003	Pastillas y zapatas de freno
004	Turbocompresores
005	Inyectores
006	Amortiguadores
007	Radiadores
008	Correas y poleas

Fuente: elaboración propia

Definición: Estas subcategorías se basan en los sistemas principales de los camiones (motor, frenos, sistema hidráulico, etc.).

Categoría 02: Lubricantes

Incluye aceites y fluidos necesarios para el correcto funcionamiento de los componentes mecánicos.

Tabla 82: Categoría 02: Lubricantes

Código TT	Subcategoría
001	Aceites hidráulicos

Código TT	Subcategoría
002	Aceites de motor
003	Aceites para transmisión
004	Grasa para chasis
005	Refrigerantes y anticongelantes
006	Líquidos de freno

Fuente: elaboración propia

Definición: Cada subcategoría corresponde a un tipo de fluido utilizado para un sistema específico del vehículo.

Categoría 03: Baterías

Productos de almacenamiento de energía eléctrica para los sistemas de arranque y otros dispositivos del vehículo.

Tabla 83: Categoría 03: Baterías

Código TT	Subcategoría
001	Baterías de 12V
002	Baterías de 24V
003	Baterías AGM
004	Baterías de gel
005	Baterías para sistemas de arranque
006	Baterías industriales

Fuente: elaboración propia

Definición: Las subcategorías diferencian las baterías por su voltaje, tecnología y aplicación.

Categoría 04: Herramientas

Instrumentos utilizados para el mantenimiento y reparación de los vehículos.

Tabla 84: Categoría 04: Herramientas

Código TT	Subcategoría
001	Llaves (inglesas, cruz, torque)
002	Dados y carracas
003	Destornilladores
004	Martillos
005	Prensas hidráulicas
006	Extractores (poleas, rodamientos)
007	Calibradores de presión
008	Soldadores

Fuente: elaboración propia

Definición: Las subcategorías fueron clasificadas según el uso y la aplicación de cada herramienta en el taller.

Categoría 05: Llantas

Incluye neumáticos y componentes relacionados utilizados en la flota.

Tabla 85: Categoría 05: Llantas

Código TT	Subcategoría
001	Llantas para camión (tracción)
002	Llantas para camión (dirección)
003	Llantas para remolques

Código TT	Subcategoría
004	Llantas todo terreno
005	Cámaras de aire
006	Rines para camiones

Fuente: elaboración propia

Definición: Cada subcategoría considera el tipo de uso y la aplicación del componente en la flota.

27.3. Sistema de codificación para camiones, personal y actividades

Este sistema de codificación tiene como objetivo organizar y estandarizar la identificación de camiones, personal y actividades en el taller. A continuación, se describe la estructura de los códigos para cada elemento:

27.3.1. Codificación de Camiones

Cada camión se identificará mediante un código que incluye información sobre el tipo de vehículo, el modelo y un número único.

Estructura del código: TIPO-MODELO-NÚMERO

- **TIPO:** Abreviación del tipo de vehículo:
 - VOL: Volqueta.
 - RAS: Rastra granelera.
- **MODELO:** Los últimos dos dígitos del año del modelo.
- **NÚMERO:** Un número consecutivo único para cada vehículo.

Ejemplos:

- VOL-23-01: Volqueta, modelo 2023, número 01
- RAS-21-02: Rastra, modelo 2021, número 02

27.3.2. Codificación del Personal

El personal se identificará mediante un código que refleja el área de trabajo, el rol desempeñado y un número único.

Estructura del código: ÁREA-ROL-NÚMERO

- **ÁREA:** Abreviación del área de trabajo:
 - MNT: Mantenimiento.
 - ADM: Administrativo.
- **ROL:** Abreviación del rol desempeñado:
 - MEC: Mecánico.
 - AUX: Auxiliar.
 - SUP: Supervisor.
 - GER: Gerente
- **NÚMERO:** Un número consecutivo único para cada empleado.

Ejemplos:

- MNT-MEC-001: Mantenimiento, mecánico, empleado 1.
- ADM-SUP-003: Administrativo, supervisor, empleado 3.

27.3.3. Codificación de Actividades

Las actividades se codificarán considerando el área de aplicación, el tipo de actividad y un número único.

Estructura del código: TIPO-NÚMERO

TIPO: Abreviación del tipo de actividad:

- PRV: Preventivo.
- COR: Correctivo.
- **NÚMERO:** Un número consecutivo único para cada actividad.

Ejemplos:

- PRV-001: Taller, mantenimiento preventivo, actividad 001
- COR-002: Flota, mantenimiento correctivo, actividad 002

28. Operatividad del sistema

El sistema de macros implementado en **Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V.** está diseñado para gestionar de manera integral las actividades de inventario y mantenimiento. Es un instrumento centralizado que permite registrar entradas, salidas, actividades de mantenimiento y

consultas específicas, reduciendo errores humanos, mejorando la trazabilidad y simplificando procesos.

La correcta operatividad del sistema requiere la asignación de roles específicos y procedimientos bien definidos para garantizar un manejo eficiente. Este documento establece paso a paso las funciones de cada usuario, cómo realizar cada tarea en los módulos disponibles y las acciones necesarias para resolver posibles inconvenientes.

28.1. Roles y Responsabilidades

Para optimizar el uso del sistema, se asignarán los siguientes roles específicos:

28.1.1. Administrador del Sistema

- **Responsabilidades principales:**
 - Supervisar que todos los usuarios utilicen correctamente el sistema.
 - Realizar respaldos periódicos del archivo principal para evitar la pérdida de datos.
 - Solucionar problemas básicos como habilitar macros y verificar errores técnicos.
 - Revisar las bases de datos en busca de inconsistencias y corregirlas.
 - Capacitar a nuevos usuarios del sistema y brindar soporte continuo.
- **Acciones específicas:**
 - Respaldo del archivo:
 - Realizar una copia del archivo al final de cada semana.
 - Almacenar los respaldos en una carpeta organizada por fechas y en una nube segura.
 - Validación:
 - Cada mes, el Administrador debe revisar que las hojas de cálculo (Inventario, Mantenimiento, etc.) no tengan datos duplicados o mal registrados.
 - Actualizaciones:
 - Si se requiere agregar nuevos campos, categorías o usuarios, el Administrador hará las modificaciones necesarias en el sistema.

28.1.2. Responsable de Inventarios

- **Responsabilidades principales:**
 - Registrar todas las entradas de materiales, insumos y repuestos en el módulo **Registro de Entradas**.
 - Registrar las salidas de materiales en el módulo **Registro de Salidas**.
 - Revisar periódicamente los niveles de stock y reportar faltantes al Administrador del Sistema.
 - Generar reportes semanales de movimientos de inventario (entradas y salidas).
- **Acciones específicas:**
 - Verificar existencias antes de realizar una salida para evitar errores de stock negativo.
 - Etiquetar los materiales ingresados al inventario físicamente (si aplica) para mantener coherencia entre el sistema y el almacén físico.
 - Monitorear los productos críticos y comunicar su estado.

28.1.3. Técnico de Mantenimiento

- **Responsabilidades principales:**
 - Registrar las actividades de mantenimiento en el módulo **Registro de Mantenimiento**, especificando los vehículos, materiales utilizados y el personal involucrado.
 - Actualizar la información técnica de los vehículos en el módulo **Inventario de Flota** cuando se realicen modificaciones importantes.
 - Llevar un control diario de las actividades de mantenimiento realizadas.
 - Informar al responsable de Inventarios sobre los materiales utilizados durante el mantenimiento.
- **Acciones específicas:**
 - Utilizar el código del vehículo y el tipo de mantenimiento para estandarizar los registros.
 - Revisar los registros previos de mantenimiento para evitar duplicidades.

- Generar reportes mensuales que detallen las actividades realizadas por vehículo.

28.1.4. Analista de Datos o Gerencia

- **Responsabilidades principales:**

- Consultar la información registrada en el sistema utilizando el módulo **Búsqueda de Registros**.
- Generar reportes estratégicos con los datos obtenidos del sistema.
- Identificar patrones en el consumo de materiales y la frecuencia de mantenimientos.
- Tomar decisiones basadas en los datos obtenidos para optimizar las operaciones.

- **Acciones específicas:**

- Filtrar los datos por categorías, costos o tiempos de ejecución para análisis específicos.
- Proponer al Administrador ajustes al sistema si se detectan mejoras necesarias.
- Comunicar las observaciones al responsable de Inventarios o Técnico de Mantenimiento.

28.2. Procedimientos Operativos

28.2.1. Registro de Entradas

1. Abrir el formulario **Registro de Entradas** desde el menú principal.
2. Completar los siguientes campos:
 - **Fecha:** Registrar la fecha exacta de ingreso.
 - **Código:** Ingresar el identificador único del material.
 - **Descripción:** Especificar el nombre del material o insumo.
 - **Categoría:** Seleccionar la categoría adecuada (Repuestos, Lubricantes, etc.).
 - **Cantidad:** Indicar las unidades ingresadas.
 - **Proveedor, Costo Unitario y N° de Factura:** Completar esta información para trazabilidad.
3. Presionar el botón **Ingresar**.

4. Confirmar que el material ingresado aparece en el inventario actualizado.

28.2.2. Registro de Salidas

1. Acceder al formulario **Registro de Salidas**.
2. Completar los campos requeridos:
 - **Fecha, Código, Descripción, Categoría y Cantidad.**
 - **Responsable:** Indicar el nombre de la persona que solicita la salida.
3. Verificar que la cantidad solicitada no exceda el stock disponible.
4. Presionar **Guardar** para registrar la salida.

28.2.3. Registro de Mantenimiento

1. Acceder al formulario **Registro de Mantenimiento**.
2. Completar las siguientes secciones:
 - **Responsable de Mantenimiento:** Fecha, código de persona, y nombre.
 - **Datos del Vehículo:** Código, descripción, tipo.
 - **Detalle del Mantenimiento:** Código de actividad, actividad realizada, tipo de mantenimiento y tiempo de ejecución.
 - **Materiales:** Código, descripción, categoría y cantidad de repuestos utilizados.
3. Guardar la información presionando el botón **Guardar**.

28.2.4. Búsqueda de Registros

1. Abrir el módulo **Búsqueda de Registros**.
2. Ingresar uno o más criterios de búsqueda
3. Presionar el botón **Buscar** y revisar los resultados mostrados.
4. Exportar o copiar los datos obtenidos si es necesario.

28.2.5. Respaldo y Seguridad

1. **Respaldo Semanal:**
 - El Administrador debe copiar el archivo al menos una vez por semana.
 - Guardar las copias en una carpeta organizada por fechas y en un almacenamiento

seguro, en este caso OneDrive

2. Protección del Archivo:

- Establecer contraseñas para restringir el acceso a las hojas sensibles.
- Activar el modo "solo lectura" en los registros para evitar modificaciones accidentales.

28.3. Resolución de Problemas

Tabla 86: Resolución de problemas

Problema	Solución
Macros deshabilitadas	Habilitar macros desde las opciones de seguridad de Excel.
Registro incorrecto	Editar el registro utilizando el módulo correspondiente.
Falta de datos en la búsqueda	Verificar que los filtros de búsqueda sean correctos.
Stock negativo	Revisar salidas recientes y ajustar manualmente con autorización.

Fuente: Elaboración propia

28.4. Supervisión y Mejora Continua

- **Revisiones Mensuales:** El Administrador revisará todos los registros para detectar posibles inconsistencias.
- **Capacitación Anual:** Realizar una sesión para actualizar conocimientos sobre el sistema.
- **Propuestas de Mejora:** Los usuarios deben reportar cualquier funcionalidad que pueda optimizarse.

29. Recursos para la operación del sistema.

Para garantizar la correcta implementación y operación del sistema de macros desarrollado para la gestión de inventarios y control de mantenimiento en **Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V.**, es necesario identificar y organizar todos los recursos requeridos. Estos recursos no solo facilitarán el manejo del sistema, sino que también asegurarán la eficiencia, la continuidad operativa y la trazabilidad de los procesos.

El sistema ha sido diseñado para ser flexible y funcional en tablets compatibles con Microsoft Office, aprovechando la tecnología para simplificar las actividades diarias. Los recursos abarcan hardware, software, infraestructura, personal capacitado y estrategias de respaldo que, en conjunto, permitirán a la empresa optimizar sus operaciones logísticas y administrativas.

En este apartado, se detalla cada recurso necesario, destacando su propósito, características y cómo contribuyen a la ejecución eficaz del sistema. Además, se consideran aspectos clave como la sincronización de datos en la nube, el uso de tablets para mayor movilidad y la capacitación del personal involucrado.

El objetivo principal es crear un entorno operativo robusto y bien organizado que facilite el trabajo diario, reduzca errores y permita la generación de reportes precisos para una mejor toma de decisiones.

29.1. Recursos de infraestructura y acondicionamiento físico

Esta categoría reúne todos los elementos necesarios para preparar y adaptar los espacios de trabajo, almacenamiento y operación.

- **Mobiliario y equipamiento básico:** escritorios, sillas, soportes y lockers para el personal, que proporcionan comodidad y funcionalidad en las labores administrativas y operativas.
- **Acondicionamiento de instalaciones:** reparaciones de piso y paredes, uso de tabla roca para divisiones internas, instalación de sistemas de ventilación y extractores de aire, así como la incorporación de iluminación LED industrial y señalización interna de seguridad. Estas adecuaciones aseguran ambientes seguros, ordenados y en condiciones óptimas para el desempeño de las tareas.
- **Seguridad física:** elementos como extintores, cerraduras de seguridad, cámaras de videovigilancia, alarmas e iluminación perimetral, que son esenciales para reducir riesgos y garantizar la integridad de las personas, los activos y la infraestructura.

29.2. Recursos de almacenamiento y manejo de materiales

Corresponden a los equipos destinados a facilitar el flujo de materiales dentro de la operación.

- **Almacenamiento estructurado:** racks metálicos y tarimas de madera/plástico que permiten optimizar el espacio, ordenar los inventarios y mantener condiciones seguras de resguardo.
- **Movilización de cargas:** carretillas, transpaletas manuales y montacargas eléctrico, que contribuyen a la manipulación ágil y eficiente de productos y materiales.

- **Apoyo logístico externo:** vehículo tipo pick-up destinado al traslado de insumos, repuestos y materiales, que amplía la capacidad operativa fuera del almacén. Asimismo, será necesario su uso en casos donde se presenten emergencias por mantenimientos correctivos en la carretera.

29.3. Recursos humanos

Constituyen el capital humano indispensable para coordinar y dar operatividad al sistema.

- **Cargos directivos y administrativos:** gerente general, encargado de inventarios y administrador del sistema, quienes velan por la planificación, control y gestión eficiente de los recursos.
- **Cargos técnicos y operativos:** encargado de mantenimientos y personal capacitado en el uso de equipos y software, asegurando la continuidad y confiabilidad de las operaciones.
- **Capacitación inicial:** orientada a reforzar competencias en el personal para un manejo adecuado de los recursos tecnológicos, de seguridad y administrativos, reduciendo errores y fortaleciendo la productividad.

29.4. Servicios básicos y operativos

Agrupan los insumos y servicios que, aunque menos visibles, son esenciales para la sostenibilidad de la operación.

- **Servicios recurrentes:** energía eléctrica y agua potable, sin los cuales las instalaciones no podrían operar.
- **Apoyo administrativo:** papelería, manuales de procesos y procedimientos, así como servicios legales y permisos que aseguran cumplimiento normativo, trazabilidad documental y formalidad ante las autoridades competentes.
- **Material de comunicación:** señalización digital y material visual, que contribuyen a la identificación, orientación y prevención de riesgos dentro de las instalaciones.

29.5. Seguros y protección ante riesgos

Garantizan la cobertura frente a posibles eventualidades y salvaguardan tanto los activos como a las personas.

- **Protección patrimonial:** seguro contra incendio y robo, orientado a reducir pérdidas materiales por siniestros o ilícitos.

- **Protección laboral:** seguro de accidentes para el personal, que asegura respaldo económico y médico en caso de eventualidades.
- **Protección legal:** seguro de responsabilidad civil, destinado a cubrir daños a terceros derivados de la operación, lo cual protege a la empresa de contingencias legales y financieras.

La clasificación de los recursos en estas seis categorías permite observar cómo se integran de forma complementaria para cubrir necesidades operativas, técnicas, administrativas y de seguridad. De este modo, se evidencia que la implementación del sistema no solo depende de la adquisición de equipos o mobiliario, sino también de un enfoque integral que contempla infraestructura, tecnología, talento humano, servicios de soporte y protección ante riesgos. Esta visión estructurada facilita la comprensión de los requerimientos y asegura una base sólida para la sostenibilidad del proyecto.

29.6. Recursos tecnológicos e informáticos

Son los medios que sustentan la gestión digital y el soporte técnico del sistema.

- **Dispositivos de hardware:** computadoras, tablets, mouse, teclados e impresora multifuncional, que permiten el acceso y registro de información en tiempo real.
- **Infraestructura tecnológica:** servidores NAS para respaldos, switches, routers de red y sistemas UPS que garantizan conectividad, respaldo eléctrico y continuidad operativa en caso de fallas.
- **Software y licencias:** desarrollo de aplicaciones específicas, licencias de Microsoft Office 365 y programas de mantenimiento del sistema, que proporcionan herramientas de gestión, comunicación y análisis para la toma de decisiones.

29.6.1. Dispositivos (Tablets)

Requisitos para Tablets Compatibles con Macros de Excel

Debido a que las macros en Excel requieren una versión completa de Office y no funcionan en versiones ligeras (como Excel Online o aplicaciones básicas), es necesario elegir tablets que permitan instalar un sistema operativo completo.

Algunas que cumplen estos requisitos son:

- **Microsoft Surface Pro 9**

Ilustración 46: Imagen ilustrativa de Tablet



Fuente: Internet

- **Sistema Operativo:** Windows 11 (compatible con la versión completa de Office).
- **Procesador:** Intel Core i5 o superior.
- **Memoria RAM:** 8 GB (recomendado para manejo fluido de archivos con macros).
- **Almacenamiento:** 256 GB SSD.
- **Pantalla:** 13 pulgadas, táctil.
- **Precio aproximado:** \$1,000 a \$1,200 USD.

- **Lenovo ThinkPad X12 Detachable**

Ilustración 47: Imagen ilustrativa de Tablet 2



Fuente: Internet

- **Sistema Operativo:** Windows 11.
- **Procesador:** Intel Core i5/i7.

- **Memoria RAM:** 8-16 GB.
 - **Almacenamiento:** 256 GB SSD.
 - **Pantalla:** 12.3 pulgadas, táctil.
 - **Precio aproximado:** \$800 a \$1,000 USD.
- **HP Elite x2 G8**

Ilustración 48: Imagen ilustrativa de tablet 3



Fuente: Internet

- **Sistema Operativo:** Windows 11 Pro.
- **Procesador:** Intel Core i5/i7.
- **Memoria RAM:** 8 GB.
- **Almacenamiento:** 256 GB SSD.
- **Pantalla:** 13 pulgadas, táctil.
- **Precio aproximado:** \$900 a \$1,100 USD.

Número de Tablets Recomendadas

- **1 Tablet para el Administrador del Sistema:** Para supervisar y respaldar los datos.
- **1 Tablet para el responsable de Inventarios:** Para registrar entradas y salidas de materiales.
- **1 Tablet para el Técnico de Mantenimiento:** Para registrar actividades y consultar información en el taller.
- **1 Tablet para el Analista de Datos o Gerente:** Para generar reportes y tomar decisiones estratégicas.

29.6.2. Software y Licencias

Licencias de Office

Para garantizar la compatibilidad con macros, es necesario adquirir **Microsoft Office 365 Business Standard** o una versión similar que permita el uso de macros en Excel.

- **Características clave:**
 - Instalación completa de aplicaciones de Office (Excel, Word, PowerPoint, etc.) en dispositivos Windows.
 - 1 TB de almacenamiento en **OneDrive** por usuario (para respaldos automáticos y acceso remoto a los archivos).
 - Soporte técnico y actualizaciones automáticas.
- **Costo aproximado:**
 - **Office 365 Business Standard:** \$12.50 USD por usuario/mes.
 - Licencias necesarias: 4 (una por cada tablet).
 - **Costo total anual:** \$600 USD

Configuración del Almacenamiento en la Nube

- **Plataforma recomendada:** OneDrive (incluida en Office 365).
- **Organización de carpetas en la nube:**
 - Crear una carpeta principal: Transportes Gabrycar Sistema.
 - Subcarpetas:
 - **Respaldo Semanal:** Para guardar una copia semanal del archivo de Excel.
 - **Historial de Reportes:** Para almacenar reportes generados por el Analista o Gerencia.
 - **Archivos Activos:** Donde se almacenará el archivo principal que utilizarán todos los usuarios.

Configuración del Respaldo Automático:

- Habilitar en OneDrive la sincronización automática del archivo principal para evitar pérdidas de datos.

- Cada usuario tendrá acceso en tiempo real a los datos actualizados desde su tablet.

Soporte Continuo:

- El Administrador del Sistema será el primer punto de contacto para resolver problemas técnicos.
- En caso de fallas críticas, contratar soporte técnico externo.

29.7. Equipamiento de oficina

Para el adecuado funcionamiento de una oficina, es esencial contar con una serie de recursos que permitan a los colaboradores desempeñar sus funciones de manera eficiente y cómoda. A continuación, se detallan los principales recursos requeridos:

29.7.1. Mobiliario

El mobiliario es fundamental para garantizar la comodidad y organización en el espacio de trabajo. Entre los principales elementos se incluyen:

- **Escritorio:** Espacios adecuados para colocar computadoras, documentos y otros materiales.
- **Silla ergonómica:** Diseñadas para proporcionar comodidad y reducir problemas posturales.
- **Archivero:** Facilitan la organización de documentos y suministros de oficina.
- **Sofás o sillas de espera:** Para recibir visitantes y clientes de manera adecuada..

Suministros de Oficina

Los suministros de oficina son esenciales para el trabajo diario. Algunos de los más importantes son:

- **Carpetas, archivadores y organizadores:** Permiten mantener ordenados los documentos.
- **Grapadoras, perforadoras y clips:** Herramientas útiles para la gestión de documentos físicos.
- **Tintas y tóneres para impresoras:** Insumos esenciales para el funcionamiento de las impresoras.

29.8. Climatización y Comodidades

Para crear un ambiente de trabajo cómodo y saludable, es recomendable contar con:

- **Aire acondicionado o ventiladores:** Mantienen una temperatura adecuada en la oficina.
- **Dispensadores de agua y cafetera:** Mejoran la experiencia de los empleados y visitantes.
- **Iluminación adecuada (luces LED, lámparas de escritorio):** Contribuyen a la eficiencia y bienestar visual.

29.9. Flujos de Trabajo Específicos con Tablets

Entrada y Salida de Materiales (responsable de Inventarios):

1. Abrir el archivo de Excel sincronizado en la tablet.
2. Registrar entradas o salidas en los módulos correspondientes.
3. Confirmar que los datos se actualicen en la nube.

Registro de Mantenimiento (Técnico de Mantenimiento):

1. Registrar actividades directamente desde la tablet en el taller.
2. Consultar el inventario para verificar la disponibilidad de repuestos.

Reportes y Análisis (Gerente o Analista):

1. Consultar el archivo sincronizado desde la tablet.
2. Generar reportes con filtros y exportarlos como PDF para compartirlos con la gerencia.

En conjunto, estos recursos no solo simplifican las operaciones diarias, sino que también fortalecen la capacidad de análisis y toma de decisiones estratégicas, alineando las actividades operativas con los objetivos de eficiencia y sostenibilidad de la empresa. La implementación cuidadosa de estos elementos marca un paso importante hacia la transformación digital y el crecimiento de **Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V.**

Con este enfoque, el sistema se convierte en una herramienta clave para garantizar el éxito operativo y el control total de los recursos, generando valor en cada etapa del proceso.

30. Control Operativo del sistema.

El sistema de macros implementado en Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V. permite gestionar el inventario y el mantenimiento de la flota de manera eficiente. Aquí se establece el plan de control operativo, asegurando el correcto funcionamiento del sistema, la asignación de responsabilidades y la supervisión de los recursos involucrados.

30.1. Roles y Responsabilidades

Para garantizar el control y uso adecuado del sistema, se establecen los siguientes roles:

30.1.1. *Administrador del Sistema*

- Supervisar el uso adecuado del sistema y realizar ajustes técnicos.
- Respalidar periódicamente la base de datos y garantizar su integridad.
- Realizar auditorías mensuales para detectar inconsistencias.
- Capacitar al personal y proporcionar soporte técnico.

30.1.2. *Responsable de Inventarios*

- Registrar entradas y salidas de materiales con total exactitud.
- Monitorear los niveles de stock y reportar faltantes.
- Revisión de materiales físicamente para mantener coherencia con el sistema.
- Generar reportes semanales de movimientos de inventario.

30.1.3. *Técnico de Mantenimiento*

- Registrar todas las actividades de mantenimiento en el sistema.
- Controlar el uso de materiales y actualizar la información de la flota.
- Revisar registros previos para evitar duplicidades.
- Generar reportes mensuales de mantenimientos ejecutados.

30.1.4. *Analista de Datos*

- Consultar información en el sistema para tomar decisiones estratégicas.
- Identificar patrones en consumo de materiales y frecuencia de mantenimiento.
- Generar reportes de análisis para la optimización operativa.

- Proponer ajustes y mejoras en los procesos.

30.2. Procedimientos de Control

A continuación, se detallan los procedimientos operativos con sus controles asociados:

30.2.1. Control de Registro de Entradas

Tabla 87: Control de registro de entradas

Aspecto	Frecuencia	Responsable	Acción Correctiva
Registro de Entradas	Diario	Responsable de Inventarios	Corrección inmediata en caso de error
Verificación de Stock	Semanal	Responsable de Inventarios	Ajuste de stock si hay inconsistencias
Auditoría de Entradas	Trimestral	Administrador del Sistema	Revisión de datos erróneos o duplicados

Fuente: Elaboración propia

30.2.2. Control de Registro de Salidas

Tabla 88: Control de registro de salidas

Aspecto	Frecuencia	Responsable	Acción Correctiva
Registro de Salidas	Diario	Responsable de Inventarios	Validar existencia antes de registrar
Verificación de Uso de Materiales	Semanal	Responsable de Inventarios	Notificar sobre faltantes
Auditoría de Salidas	Trimestral	Administrador del Sistema	Análisis de patrones de consumo

Fuente: Elaboración propia

30.2.3. Control de Mantenimiento

Tabla 89: Control de mantenimiento

Aspecto	Frecuencia	Responsable	Acción Correctiva
Registro de Mantenimiento	Diario	Técnico de Mantenimiento	Verificar código y tipo de mantenimiento

Aspecto	Frecuencia	Responsable	Acción Correctiva
Control de Insumos Utilizados	Semanal	Responsable de Inventarios	Notificar sobre escasez de repuestos
Auditoría de Mantenimiento	Mensual	Gerencia	Implementación de mejoras operativas

Fuente: Elaboración propia

30.2.4. Control del Sistema y Seguridad de Datos

Tabla 90: Control del sistema y seguridad de datos

Aspecto	Frecuencia	Responsable	Acción Correctiva
Respaldo de Datos	Semanal	Administrador del Sistema	Restauración en caso de pérdida
Protección de Acceso	Permanente	Administrador del Sistema	Asignación de permisos según el rol
Revisión de Inconsistencias	Trimestral	Administrador del Sistema	Corrección manual si es necesario

Fuente: Elaboración propia

30.2.5. Control de Recursos

Uso de Tablets

Cada usuario asignado dentro del sistema deberá utilizar una tablet para registrar y gestionar los datos correspondientes a su rol. Esto garantiza una actualización en tiempo real de la información y reduce errores en la administración del inventario y el mantenimiento. Las tablets están configuradas para sincronizarse automáticamente con la base de datos, asegurando que cada operación registrada se refleje de manera inmediata y precisa.

El acceso al sistema está regulado mediante permisos de usuario específicos, lo que significa que cada rol tiene un nivel de autorización determinado. Esta segmentación permite restringir funciones a cada usuario, evitando modificaciones no autorizadas en los registros y asegurando que la información sea manipulada solo por personal autorizado.

Para garantizar la seguridad y disponibilidad de los datos, el sistema está integrado con una solución de almacenamiento en la nube. La sincronización en la nube permite que la información

registrada en las tablets se actualice de manera automática, minimizando el riesgo de pérdida de datos en caso de fallos técnicos o extravío de dispositivos. Además, esta solución facilita el acceso remoto a la información por parte de los responsables, asegurando una gestión eficiente del inventario y el mantenimiento.

Software y Almacenamiento en la Nube

Para la gestión de la información, se ha implementado Microsoft Office 365 Business Standard, que proporciona acceso a herramientas avanzadas para el manejo y procesamiento de datos. La integración con OneDrive permite que los archivos del sistema se mantengan actualizados y accesibles para los usuarios autorizados en cualquier momento y desde cualquier dispositivo con conexión a internet.

Además, se ha configurado un sistema de sincronización automática para el archivo principal del inventario y mantenimiento. Esto garantiza que cualquier actualización realizada en las tablets se refleje instantáneamente en la base de datos central, evitando retrasos o pérdidas de información.

Para reforzar la seguridad y organización de la información, se han establecido protocolos de respaldo. Las copias de seguridad se almacenan en carpetas estructuradas por fecha dentro de OneDrive, permitiendo un acceso rápido y ordenado en caso de requerir restauraciones o auditorías. Este procedimiento asegura la continuidad operativa del sistema y minimiza riesgos ante eventuales fallas técnicas.

30.3. Indicadores

30.3.1. Indicadores Clave de Gestión (KPIs)

Tabla 91: Indicadores clave de gestión

Indicador	Fórmula	Frecuencia
Exactitud del Inventario	$(\text{Stock Teórico} / \text{Stock Físico}) \times 100\%$	Mensual
Tiempo de Reposición de Insumos	$(\text{Fecha de Pedido} - \text{Fecha de Recepción})$	Mensual
Frecuencia de Mantenimiento Preventivo vs Correctivo	$(\text{Preventivos} / \text{Correctivos}) \times 100\%$	Mensual

Indicador	Fórmula	Frecuencia
Disponibilidad de Flota	$(\text{Vehículos Operativos} / \text{Total Vehículos}) \times 100\%$	Diario

Fuente: Elaboración propia

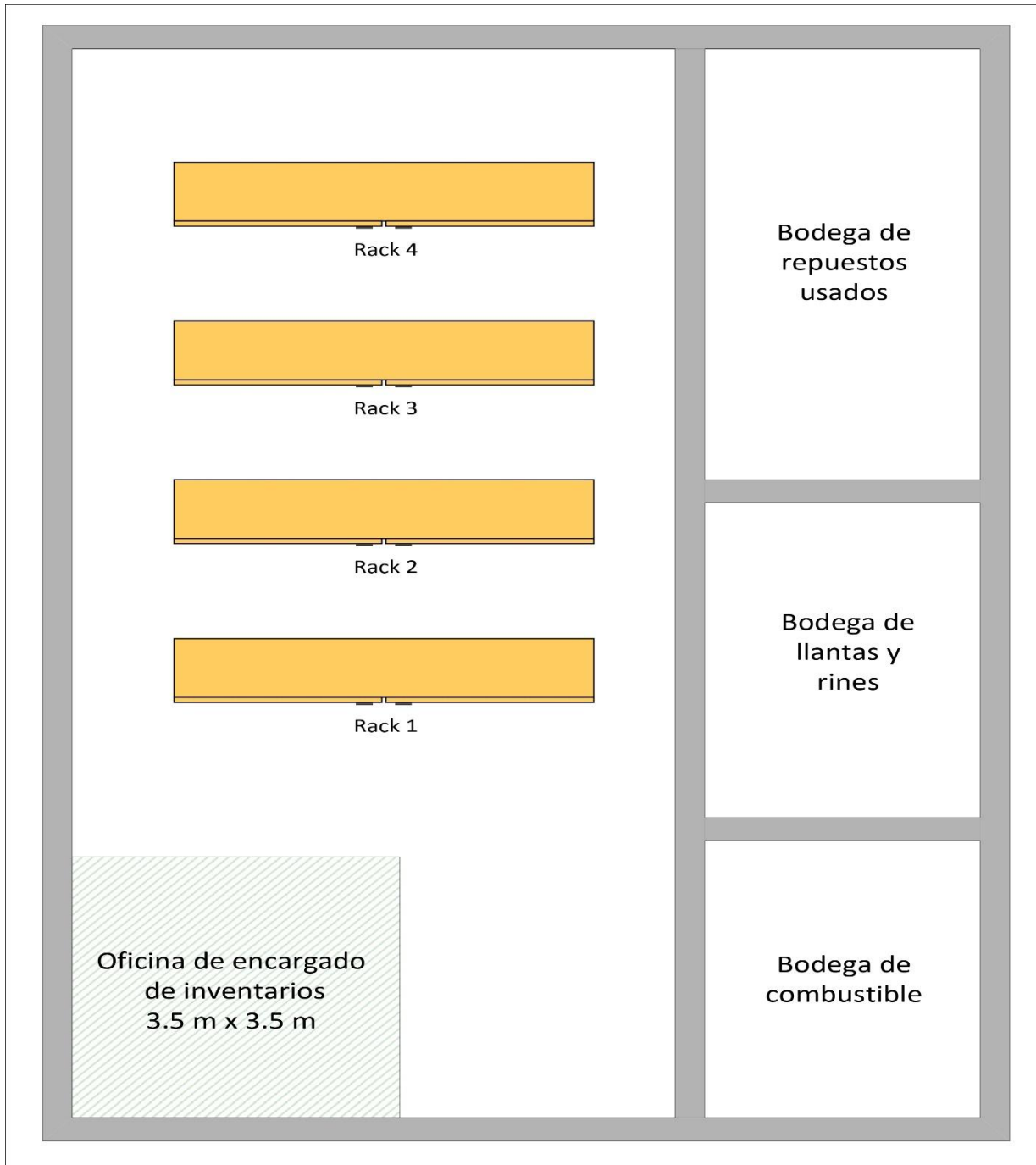
La implementación de este control establece un marco estructurado para garantizar el uso eficiente del sistema de inventarios y mantenimiento en Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V. Al asignar responsabilidades claras y definir procedimientos específicos, se asegura una gestión organizada de los recursos humanos, tecnológicos y materiales, minimizando errores y optimizando los procesos operativos.

El uso de dispositivos tecnológicos y almacenamiento en la nube contribuye a la automatización de los registros, facilitando el acceso a la información en tiempo real y mejorando la capacidad de toma de decisiones basada en datos precisos. La implementación de auditorías y respaldos periódicos refuerza la seguridad y confiabilidad del sistema.

31. Descripción de bodega para insumos, materiales y repuestos de inventario

El Layout presentado muestra la distribución de diferentes áreas dentro de una bodega destinada a la gestión de repuestos, llantas y combustibles. La organización está diseñada para optimizar el almacenamiento, acceso y flujo de trabajo dentro del espacio.

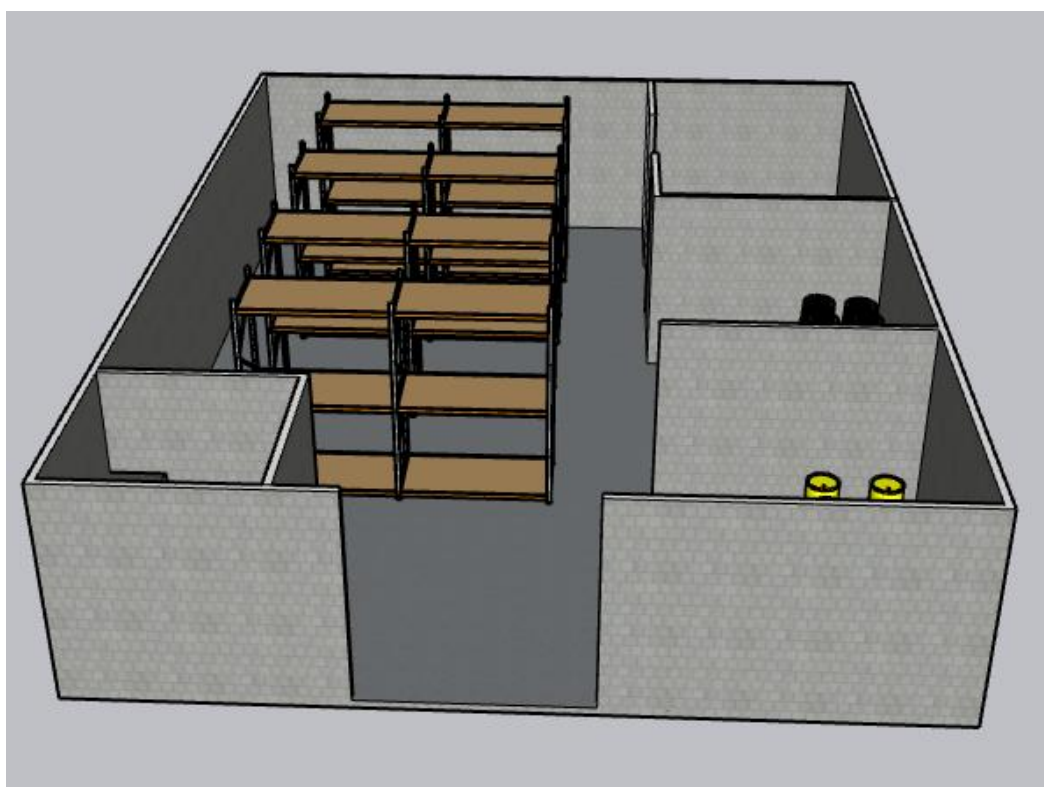
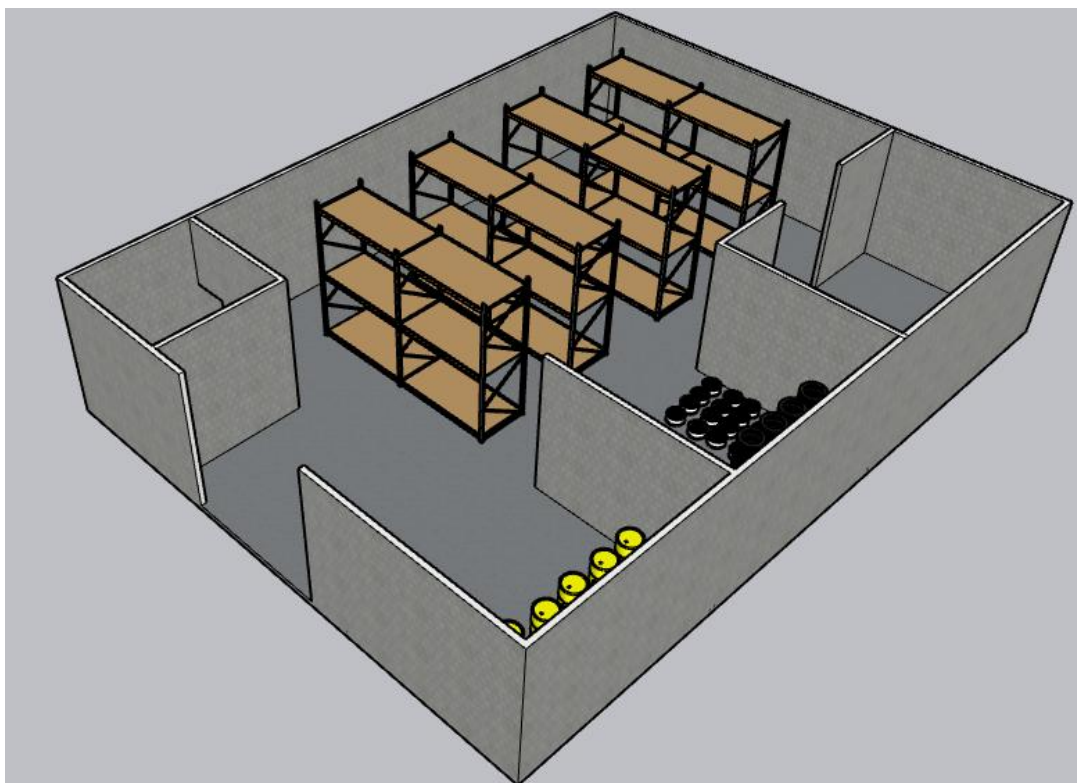
Ilustración 49: Layout de bodega

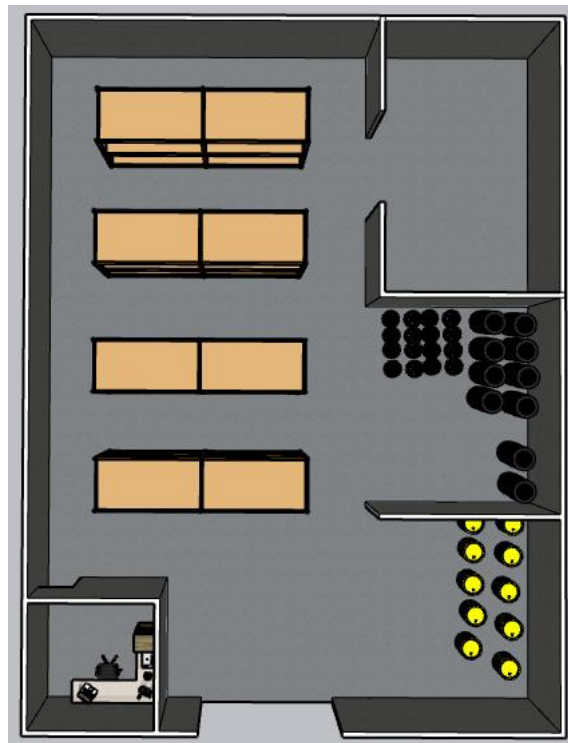
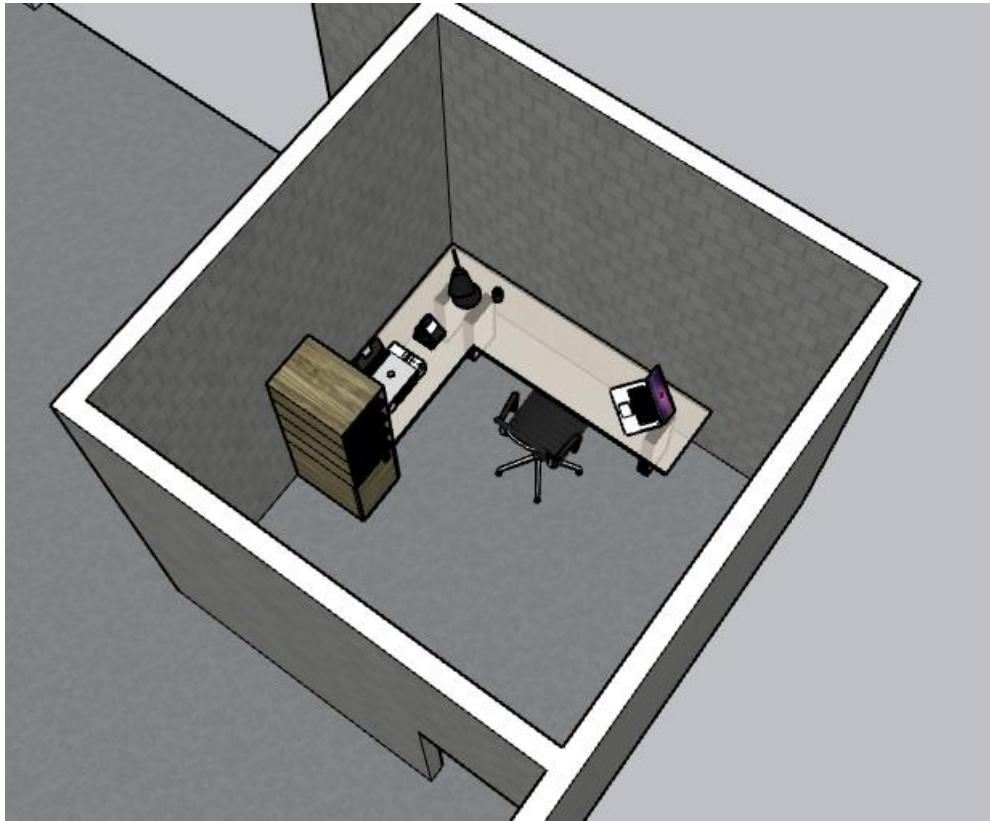


Fuente: Elaboración propia

Representación gráfica de la bodega.

Ilustración 50: Representación grafica de la bodega





Fuente: Elaboración propia

A continuación, se describen las secciones principales:

1. Área de Racks de Almacenamiento

- Se han dispuesto cuatro racks alineados en la parte izquierda de la bodega.
- Estos racks sirven para organizar repuestos, herramientas o insumos de manera ordenada y accesible.
- Su disposición en fila permite un flujo eficiente de operarios y vehículos de carga.

2. Oficina del Encargado de Inventarios

- Ubicada en la esquina inferior izquierda, esta oficina está estratégicamente posicionada para supervisar el acceso y salida de materiales.
- Facilita la gestión administrativa del inventario y la documentación de entradas y salidas de productos.

3. Bodega de Repuestos Usados

- Situada en la parte superior derecha, esta bodega se destina al almacenamiento de repuestos retirados de vehículos y maquinaria.
- Se encuentra separada de los insumos nuevos para evitar confusiones y facilitar la reutilización o descarte de piezas según su estado.

4. Bodega de Llantas y Rines

- Ubicada en el centro derecho de la bodega, esta área está destinada a almacenar llantas y rines para las unidades de la flota.
- Su posición estratégica facilita el acceso rápido a estos insumos, que suelen requerirse con alta frecuencia en operaciones de mantenimiento.

5. Bodega de Combustible

- Situada en la parte inferior derecha, esta bodega está dedicada al almacenamiento de combustible diésel.
- Se encuentra separada de otras áreas para minimizar riesgos y garantizar el cumplimiento de normas de seguridad en el manejo de sustancias inflamables.

Optimización del Flujo de Trabajo

- La disposición en bloques bien diferenciados permite una gestión eficiente del inventario.

- Los racks centrales permiten un acceso rápido a repuestos de uso frecuente.
- La ubicación de la oficina en la entrada asegura un control adecuado de los movimientos de inventario.
- La separación de repuestos usados, llantas y combustibles minimiza riesgos y facilita la organización de materiales.

32. Diseño de hojas de control operativo mediante macros para la planificación y análisis de rutas usando el sistema GPS ORION

Este diseño aprovecha las herramientas ya disponibles, como el sistema de rastreo GPS y un análisis estructurado de rutas mediante hojas de control automatizadas con macros en un archivo Excel, lo que permite un monitoreo preciso y una toma de decisiones basada en datos para mejorar la eficiencia y reducir costos operativos.

1. Hoja de control para el monitoreo de rutas mediante GPS (Checkpoints)

Función: Esta tabla debe completarse para cada ruta que realicen las volquetas y rastras. Al final del día, permite analizar si las rutas cumplieron con los tiempos de llegada y detectar patrones de congestión o problemas en puntos específicos.

Frecuencia de uso: Diario

Tabla 92: Hoja de control para el monitoreo de rutas mediante GPS

Fecha	Vehículo	Ruta Asignada	Punto de Control	Hora Programada	Hora Real de Llegada	Desviación de Tiempo	Comentarios/Incidentes
01/11/2024	Volqueta 1	Ruta 5	Punto A	08:00 AM	08:10 AM	+10 min	Tráfico denso
01/11/2024	Rastra 2	Ruta 3	Punto B	09:00 AM	08:55 AM	-5 min	Ninguno
01/11/2024	Volqueta 3	Ruta 1	Punto C	10:30 AM	10:45 AM	+15 min	Desviación

Fuente: Elaboración propia

Instrucciones de uso:

- Registrar cada vehículo y su ruta asignada con los puntos de control clave.
- En la columna “Desviación de Tiempo,” anotar la diferencia en minutos respecto a la hora programada para monitorear el cumplimiento de tiempos.
- La columna de “Comentarios/Incidentes” se usa para especificar las incidencias o problemas encontrados en la ruta.

2. Registro de incidencias de ruta

Función: Registrar cada incidencia ayuda a mantener un historial de problemas y soluciones para mejorar la toma de decisiones futuras y afinar la planificación de rutas.

Frecuencia de uso: Cada vez que ocurra un incidente

Tabla 93: Registro de incidencias de ruta

Fecha	Ruta	Tipo de Vehículo	Incidente	Descripción	Solución Tomada	Tiempo de Retraso
10/01/2024	Ruta 1	Volqueta	Desviación	Tráfico denso en zona A	Tomar ruta alterna B	15 min
10/01/2024	Ruta 2	Rastra	Parada no programada	Inspección por ruido en motor	Retomar ruta después de revisión	30 min

Fuente: Elaboración propia

3. Evaluación de desempeño de rutas

Función: Analizar semanalmente el rendimiento de cada ruta, incluyendo tiempos promedio y consumo de combustible, para identificar variaciones y tendencias.

Frecuencia de uso: Semanal.

Tabla 94: Evaluación de desempeño de rutas

Semana	Ruta	Tiempo Promedio Planeado	Tiempo Promedio Real	Variación (%)	Consumo de Combustible (Galones)	de Tiempo en Puntos de Control
Semana 1	Ruta 1	2 horas	2.2 horas	+10%	15 gal	1 hora
Semana 1	Ruta 2	1.5 horas	1.6 horas	+7%	12 gal	0.8 horas

Fuente: Elaboración propia

Elaborar gráfico de desempeño semanal de rutas: Este gráfico de barras o línea puede mostrar el tiempo promedio de cada ruta, comparando el tiempo planeado vs. el tiempo real, facilitando la visualización de cuáles rutas se ajustan o exceden los tiempos estimados.

4. Reporte de costos operativos por ruta

Función: Calcular los costos diarios de cada ruta, como el consumo de combustible, desgaste de vehículos, y costos de personal, ayudando a identificar rutas con costos elevados.

Frecuencia de uso: Diario.

Tabla 95: Reporte de costos operativos por ruta

Ruta	Consumo de Combustible	Costo de Combustible	de Kilometraje Diario	Costo de Desgaste	Tiempo Total de Viaje	Costo de Conductor
Ruta 1	20 gal	\$80	100 km	\$15	4 horas	\$20
Ruta 2	15 gal	\$60	80 km	\$12	3.5 horas	\$17

Fuente: Elaboración propia

5. Programación de mantenimiento preventivo basado en kilometraje

Función: Planificar el mantenimiento preventivo de vehículos para reducir averías y asegurar el buen funcionamiento de la flota.

Frecuencia de uso: Mensual o según el kilometraje acumulado.

Tabla 96: Programación de mantenimiento preventivo basado en kilometraje

Vehículo	Kilometraje Actual	Kilometraje Último Mantenimiento	Kilometraje Restante para Mantenimiento	Fecha Programada para Mantenimiento
Volqueta 1	45,000 km	40,000 km	5,000 km	15/02/2024
Rastra 1	80,000 km	75,000 km	5,000 km	20/02/2024

Fuente: Elaboración propia

6. Checklist de optimización de rutas

Función: Verificar aspectos críticos antes de cada viaje, como el estado del vehículo, disponibilidad de conductor, y revisión de rutas alternativas.

Frecuencia de uso: Previa a cada viaje.

Tabla 97: Checklist de optimización de rutas

Ítem de Control	Estado (✓/X)	Observaciones
1. Verificación del Mantenimiento del Vehículo	✓	Vehículo en buen estado
2. Revisión de la Ruta Asignada	✓	Ruta revisada, sin problemas
3. Disponibilidad del Conductor	✓	Conductor asignado
4. Monitoreo de Tráfico en Ruta	✓	Congestión leve en Punto C
5. Evaluación de Rutas Alternativas	X	No se identificaron alternativas para ruta asignada
6. Confirmación de Carga y Documentación	✓	Carga verificada y documentada
7. Seguimiento en Tiempo Real	✓	GPS activo y en monitoreo
8. Cumplimiento de Tiempos de	✓	Puntual en puntos A y B

Ítem de Control	Estado (✓/X)	Observaciones
Entrega		

Fuente: Elaboración propia

Instrucciones de uso:

- Completar el checklist previo al inicio del viaje para verificar todos los puntos necesarios en la optimización de rutas.
- Las observaciones ayudan a detallar cualquier inconveniente que pueda requerir atención.

7. Hoja de control de análisis de rutas

Tabla 98: Hoja de control de analisis de rutas

Fecha	Ruta	Tiempo de Recorrido Planificado	Tiempo Real de Recorrido	Desviación (%)	Consumo de Combustible (gal)	Análisis de Costos	Incidentes Reportados	Acción Correctiva
01/11/2024	Ruta 1	2 hrs	2.3 hrs	+15%	10 gal	\$45	Tráfico y desvío en Punto B	Revisión de rutas alternativas en esa área
01/11/2024	Ruta 3	1.5 hrs	1.6 hrs	+6%	8 gal	\$36	Ninguno	Optimización de ruta según tráfico registrado
01/11/2024	Ruta 5	3 hrs	3 hrs	0%	12 gal	\$54	Retraso en punto de carga	Revisar procedimiento en punto de carga

Fuente: Elaboración propia

Instrucciones de uso:

- Registro de Datos: Completar la información de cada ruta al finalizar el día, registrando los tiempos y consumos de cada trayecto.
- Análisis de Incidentes: Detallar los incidentes para ayudar a identificar patrones o problemas recurrentes.
- Acciones Correctivas: Evaluar y documentar mejoras posibles para corregir desviaciones y optimizar las rutas en el futuro.

32.1. Proyecciones de mejora de indicadores para Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V.

32.1.1. Indicadores de Mantenimiento Preventivo y Correctivo

Frecuencia de Mantenimiento Preventivo

Tabla 99: Frecuencia de mantenimiento preventivo

Indicador	Diagnóstico Actual	Proyección con Mejora	Visualización
Frecuencia de mantenimiento preventivo	1.62 mantenimientos por trimestre	3 mantenimientos por trimestre	
Conclusión	Bajo cumplimiento del estándar recomendado	Mayor control con macros y alertas automatizadas	

Fuente: Elaboración propia

Frecuencia de Mantenimiento Correctivo

Tabla 100: Frecuencia de mantenimiento correctivo

Indicador	Diagnóstico Actual	Proyección con Mejora	Visualización
Frecuencia de mantenimiento	0.23 mantenimientos	0.10 mantenimientos correctivos por	

Indicador	Diagnóstico Actual	Proyección con Mejora	Visualización
correctivo	correctivos trimestre	por trimestre	
Conclusión	Alta incidencia de fallos inesperados	Reducción de fallos con control preventivo automatizado	

Fuente: Elaboración propia

Tasa de Averías

Tabla 101: Tasa de averías

Indicador	Diagnóstico Actual	Proyección con Mejora	Visualización
Tasa de averías	23% de la flota con averías trimestrales	15% de la flota con averías trimestrales	
Conclusión	Deficiencias en mantenimiento preventivo	Mejor cumplimiento del mantenimiento y reducción de fallas	

Fuente: Elaboración propia

Tiempo Promedio de Reparación

Tabla 102: Tiempo promedio

Indicador	Diagnóstico Actual	Proyección con Mejora	Visualización
Tiempo de reparación	77.64 horas por vehículo	48 horas por vehículo	
Conclusión	Alto tiempo de inactividad de los vehículos	Reducción con planificación automatizada y control de repuestos	

Fuente: Elaboración propia

32.1.2. Indicadores de Inventario en Bodega

Niveles de Inventario en Bodega

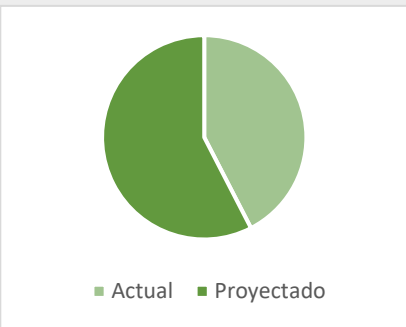
Tabla 103: Niveles de inventarios

Indicador	Diagnóstico Actual	Proyección con Mejora	Visualización
Nivel de inventario	33.33% de capacidad total ocupada	50% de capacidad total ocupada	
Conclusión	Bajo nivel de inventario genera riesgo de desabastecimiento	Planificación y alertas automáticas en Excel	

Fuente: Elaboración propia

Precisión en el Inventario

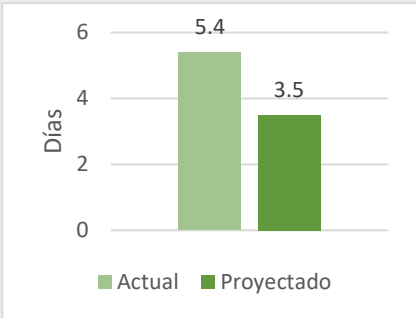
Tabla 104: Precisión en el inventario

Indicador	Diagnóstico Actual	Proyección con Mejora	Visualización
Precisión en inventario	84% de coincidencia entre registros y conteo físico	90% de coincidencia	 <p>Actual Projectado</p>
Conclusión	Baja confiabilidad de los registros	Auditorías y controles automatizados con macros	

Fuente: Elaboración propia

Tiempo de Reposición de Inventario

Tabla 105: Tiempo de reposición de inventarios

Indicador	Diagnóstico Actual	Proyección con Mejora	Visualización
Tiempo de reposición	5.4 días	3.5 días	 <p>Días</p> <p>Actual Projectado</p>
Conclusión	Retrasos en la disponibilidad de repuestos	Mejor coordinación con proveedores y alertas automáticas	

Fuente: Elaboración propia

32.1.3. Indicadores de Planificación de Rutas

Tiempo de Entrega

Tabla 106: Tiempo de entrega

Indicador	Diagnóstico Actual	Proyección con Mejora	con Visualización
Tiempo de entrega	2.7 horas por envío	2.2 horas por envío	
Conclusión	Oportunidades de mejora en rutas específicas	Optimización con GPS ORION y reducción de tiempos en almacenes	

Categoría	Horas
Actual	2.7
Proyectado	2.2

Fuente: Elaboración propia

Pedidos Entregados a Tiempo (OTD)

Tabla 107: Pedidos entregados a tiempo

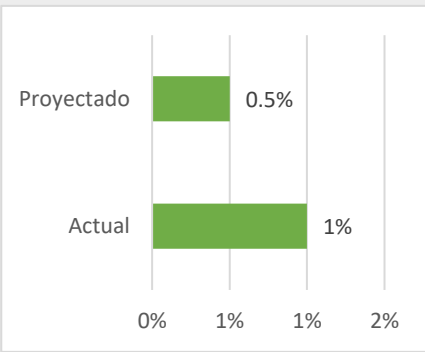
Indicador	Diagnóstico Actual	Proyección con Mejora	con Visualización
Pedidos entregados a tiempo	93%	97%	
Conclusión	Buen rendimiento, pero margen de mejora	Mejor sincronización de horarios y de monitoreo en tiempo real	

Categoría	Porcentaje
Actual	93%
Proyectado	97%

Fuente: Elaboración propia

Tasa de Devoluciones

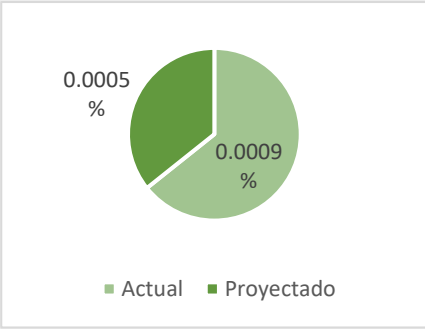
Tabla 108: Tasa de devoluciones

Indicador	Diagnóstico Actual	Proyección con Mejora	Visualización
Tasa de devoluciones	1%	0.5%	
Conclusión	Nivel adecuado, pero con mejoras en control de calidad	Mayor supervisión y revisión de tendencias	

Fuente: Elaboración propia

Tasa de Daños y Pérdidas

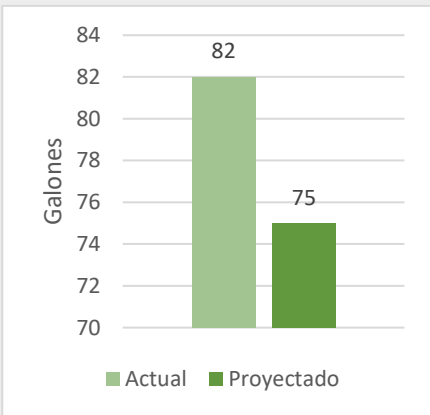
Tabla 109: Tasa de daños y perdidas

Indicador	Diagnóstico Actual	Proyección con Mejora	Visualización
Tasa de daños y pérdidas	0.0009%	0.0005%	
Conclusión	Buen manejo, pero margen para reducir riesgos	Mejor embalaje y control con GPS ORION	

Fuente: Elaboración propia

Consumo de Combustible

Tabla 110: Consumo de combustible

Indicador	Diagnóstico Actual	Proyección con Mejora	Visualización
Consumo diario de combustible	82 galones	75 galones	
Conclusión	Dentro de lo esperado, pero con margen de optimización	Optimización de rutas y capacitación en conducción eficiente	

Fuente: Elaboración propia

33. MANUALES DE POLÍTICAS Y PROCEDIMIENTOS

Para esta fase de diseño de los manuales de políticas y procedimientos para Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V., se consultó al personal encargado de ejecutar los procesos documentados diariamente para evaluar su nivel de conocimiento sobre los principios generales establecidos en las políticas de la empresa. También se recopilaron sus opiniones y comentarios, ya que su experiencia permite identificar posibles limitaciones o desacuerdos con las políticas y procedimientos actuales.

El establecimiento de políticas es un proceso fundamental dentro de cualquier organización, en el que la Dirección define formalmente los principios generales que la empresa se compromete a seguir. Las políticas establecen las reglas y directrices alineadas con la visión de la Dirección, proporcionando al personal una guía para la toma de decisiones coherentes y fundamentadas en situaciones específicas que puedan ocurrir durante las operaciones. En términos generales, la implementación de políticas promueve la coherencia en la operación y asegura un trato justo al personal.

Actualmente, Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V. no cuenta con una documentación formal y actualizada de sus políticas y procedimientos, especialmente en el área de mantenimiento. La mayoría de las políticas y procesos son transmitidos de manera verbal, y existe un flujo general

de los procesos operativos sin un registro detallado. Aunque se han establecido políticas y procedimientos, estos no se encuentran sistematizados ni recopilados en un manual integral. Cada área maneja sus procesos de manera independiente, lo que ha resultado en una falta de documentación estructurada y unificada, limitando la capacidad de la empresa para mantener consistencia y eficiencia en sus operaciones.


Dado lo anterior, es evidente la importancia de desarrollar manuales de políticas y procedimientos para Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V. La falta de documentación formal y actualizada limita la capacidad de estandarizar procesos, garantizar la coherencia en la operación, y proporcionar una guía clara para el personal en la toma de decisiones. La creación de estos manuales permitirá formalizar los procesos, reducir errores operativos, y mejorar la eficiencia y coordinación entre las áreas. Además, servirá como una herramienta clave para la capacitación y el alineamiento interno, asegurando que todos los empleados sigan las mismas directrices y contribuyan al logro de los objetivos organizacionales.



34. MANUAL DE POLITICAS

Transportes
GABRYCAR S.A. de
C.V.

2025


	MANUAL DE POLITICAS	Gerencia General		N° de pagina
		Información		
Transportes GABRYCAR S.A. de C.V.	Fecha:	19/09/2024		1 de 13
	Elaborado	LL14002 – PF16003 – SC18030		

INTRODUCCIÓN

El presente manual de políticas tiene como objetivo establecer las directrices y procedimientos que regulan la conducta y comportamiento de los empleados de Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V. Se encuentra organizado en secciones que abordan temas específicos como gestión de pedidos, gestión de flotas, servicio al cliente, entre otros aspectos clave para la operación de la empresa.

Este manual funcionará como una herramienta de consulta para los empleados, permitiendo acceder a las políticas y procedimientos de la empresa en cualquier momento necesario y servir como referencia para aclarar dudas o reforzar el cumplimiento de las normativas establecidas.

Es responsabilidad de la Dirección Ejecutiva, junto con las Direcciones, Gerencias y Jefaturas, garantizar que el personal mantenga un nivel adecuado de competencia y comprensión sobre la importancia de aplicar controles internos adecuados en sus actividades diarias, asegurando así la correcta ejecución de los procesos asignados.

	MANUAL DE POLITICAS	Gerencia General		N° de pagina
		Información		
Transportes GABRYCAR S.A. de C.V.	Fecha:	19/09/2024		2 de 13
	Elaborado	LL14002 – PF16003 – SC18030		

MISIÓN, VISIÓN Y VALORES

Misión


"Proporcionar soluciones integrales y eficientes, ofreciendo servicios seguros, confiables y flexibles que superen las expectativas de nuestros clientes. Comprometidos con garantizar la entrega oportuna de los productos, impulsando el crecimiento y la competitividad de nuestros clientes en sus respectivos mercados."

Visión

"Ser reconocidos como líderes en el sector, distinguidos por nuestra excelencia operativa, innovación constante y compromiso con la calidad y el servicio al cliente. Buscamos expandir nuestras operaciones, manteniendo un enfoque sostenible y contribuyendo al desarrollo económico y social."

Valores

- Integridad
- Compromiso
- Innovación
- Trabajo en equipo
- Responsabilidad social y ambiental
- Seguridad
- Eficiencia
- Confiabilidad
- Puntualidad

	MANUAL DE POLITICAS	Gerencia General		N° de pagina
		Información		
Transportes GABRYCAR S.A. de C.V.	Fecha:	19/09/2024		3 de 13
	Elaborado	LL14002 – PF16003 – SC18030		

POLITICAS DE LOGÍSTICA Y OPERACIONES

Políticas operacionales

Objetivo:

Establecer directrices operativas claras que aseguren la eficiencia, seguridad y calidad en el transporte de carga a granel, garantizando la satisfacción de los clientes y la sostenibilidad de las operaciones.

Alcance:

Estas políticas son aplicables a todos los empleados y colaboradores involucrados en las operaciones logísticas y de transporte de la empresa.


1. Gestión de transporte

a. Planificación y programación:

- Realizar una planificación efectiva de las rutas de transporte, considerando factores como el tipo de carga, la distancia y las condiciones del tráfico.
- Asignar vehículos y recursos adecuados según las necesidades específicas de cada pedido, optimizando el uso de la flota.

b. Monitoreo de flota:

- Utilizar tecnología GPS para el seguimiento en tiempo real de todos los vehículos, asegurando la visibilidad y el control durante el transporte.
- Mantener el sistema de comunicación para mantener informados a los conductores, al personal administrativo y al encargado de recibir la carga sobre el estado de las entregas.

	MANUAL DE POLITICAS	Gerencia General		N° de pagina
		Información		
Transportes GABRYCAR S.A. de C.V.	Fecha:	19/09/2024		4 de 13
	Elaborado	LL14002 – PF16003 – SC18030		

2. Seguridad operativa

a. Capacitación del Personal:

- Proporcionar formación continua en materia de seguridad vial y gestión de riesgos para todos los conductores y personal operativo.
- Realizar simulacros y entrenamientos regulares sobre procedimientos de emergencia y respuesta ante incidentes.

b. Monitoreo de flota:

- Establecer un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para todos los vehículos, garantizando su óptimo funcionamiento y seguridad.
- Documentar todos los servicios de mantenimiento realizados, así como cualquier incidente o problema reportado.


3. Calidad del servicio

a. Atención al Cliente:

- Proporcionar atención personalizada y proactiva a los clientes, asegurando que se resuelvan sus inquietudes y se cumplan sus expectativas.
- Mantener una comunicación fluida durante todo el proceso de transporte, informando a los clientes sobre el estado de sus pedidos y cualquier eventualidad.

b. Control de calidad:

- Implementar procedimientos de verificación para asegurar que la carga se maneje adecuadamente durante la carga, transporte y descarga.
- Realizar auditorías periódicas de las operaciones para identificar áreas de mejora y garantizar el cumplimiento de los estándares de calidad establecidos.

	MANUAL DE POLITICAS	Gerencia General		N° de pagina
		Información		
Transportes GABRYCAR S.A. de C.V.	Fecha:	19/09/2024		5 de 13
	Elaborado	LL14002 – PF16003 – SC18030		

4. Sostenibilidad y responsabilidad ambiental

a. Eficiencia energética:

- Implementar prácticas de optimización de rutas que reduzcan el consumo de combustible y las emisiones de gases de efecto invernadero.

b. Gestión de residuos:

- Fomentar la reducción, reutilización y reciclaje de materiales y embalajes utilizados en el proceso de transporte y sobre todo en el proceso de mantenimiento.
- Asegurar que se disponga adecuadamente de los residuos generados durante las operaciones, especialmente sobre los residuos generados el mantenimiento, cumpliendo con las normativas ambientales vigentes.


5. Cumplimiento normativo

a. Regulaciones y normativas:

- Asegurar que todas las operaciones de transporte cumplan con las regulaciones locales e internacionales relacionadas con la seguridad, medio ambiente y transporte de mercancías.
- Mantener actualizada la documentación necesaria para el cumplimiento de las normativas aplicables, realizando auditorías internas periódicas para verificar el cumplimiento.

Revisión y actualización

Estas políticas operacionales deberán ser revisadas de forma anual y actualizadas según sea necesario para reflejar los cambios en el entorno operativo y en las necesidades de la empresa.

	MANUAL DE POLITICAS	Gerencia General		N° de pagina
		Información		
Transportes GABRYCAR S.A. de C.V.	Fecha:	19/09/2024		6 de 13
	Elaborado	LL14002 – PF16003 – SC18030		

Política de gestión de pedidos

Objetivo:

Establecer las directrices para la recepción, procesamiento y gestión eficiente de los pedidos de transporte, garantizando la satisfacción del cliente y la optimización de los recursos.

Alcance:

Aplica a todos los empleados involucrados en la recepción, planificación, programación y seguimiento de los pedidos de transporte.

1. Recepción de pedidos:

- a. Todos los pedidos deben ser recibidos a través de los canales oficiales: correo electrónico o llamada telefónica.
- b. Confirmar la recepción del pedido con el cliente en un plazo no mayor a 2 horas.

2. Procesamiento de pedidos:


- a. Verificar la información del pedido, incluyendo detalles de carga, destino, horarios y cualquier requerimiento especial.
- b. Asignar recursos necesarios (vehículos y conductores) de acuerdo con la disponibilidad y las características del pedido.

3. Planificación y programación:

- a. Los pedidos deben ser planificados con al menos 48 horas de anticipación.
- b. Elaborar un cronograma de carga y entrega, asegurando la máxima eficiencia en el uso de la flota y minimizando tiempos de espera.

4. Seguimiento y control:

- a. Monitorear el estado del pedido en tiempo real a través del sistema de GPS y mantener comunicación constante con los conductores.
- b. Notificar al cliente cualquier cambio significativo en el itinerario o posibles retrasos.

	MANUAL DE POLITICAS	Gerencia General		N° de pagina
		Información		
Transportes GABRYCAR S.A. de C.V.	Fecha:	19/09/2024		7 de 13
	Elaborado	LL14002 – PF16003 – SC18030		

5. **Comunicación con el cliente:**

- a. Proveer información clara y oportuna sobre el estado del pedido, incluyendo confirmación de carga, ruta y tiempo estimado de llegada.
- b. Gestionar cualquier queja o sugerencia del cliente de manera proactiva y documentar incidentes para futuras mejoras.

Medición y Monitoreo:


- Reportes semanales de eficiencia en la gestión de pedidos, incluyendo tiempo de respuesta, cumplimiento de entregas y satisfacción del cliente.
- Auditorías trimestrales para identificar cuellos de botella o áreas de mejora en la gestión de pedidos.

Capacitación y Comunicación:

- Capacitar al personal involucrado en la gestión de pedidos sobre los procedimientos y uso de las herramientas tecnológicas disponibles.
- Realizar reuniones periódicas para evaluar el desempeño y ajustar las políticas según sea necesario.

Revisión y Actualización:

Esta política será revisada y, de ser necesario, actualizada anualmente por el departamento de logística para asegurar su vigencia y efectividad.

	MANUAL DE POLITICAS	Gerencia General		N° de pagina
		Información		
Transportes GABRYCAR S.A. de C.V.	Fecha:	19/09/2024		8 de 13
	Elaborado	LL14002 – PF16003 – SC18030		

Política de seguridad y protección

Objetivo:

Establecer las directrices necesarias para garantizar la seguridad de la flota y del personal durante las operaciones de transporte.

Alcance:

Aplica a todos los conductores, personal de logística y mantenimiento de Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V.

Responsabilidades:

- **Jefe de operaciones:** Supervisar el cumplimiento de las políticas de seguridad.
- **Motoristas:** Cumplir con las medidas de seguridad establecidas en cada viaje.
- **Personal de mantenimiento:** Asegurar que los vehículos estén en condiciones óptimas de seguridad antes de cada salida.

Directrices:


- Todos los vehículos deben estar equipados con sistemas de GPS y ser monitoreados en tiempo real.
- Los vehículos deben pasar por inspecciones de seguridad antes de cada salida.
- Los conductores deben recibir capacitación en seguridad vial y gestión de riesgos anualmente.

Medición y Monitoreo:

Revisiones trimestrales de incidentes para identificar áreas de mejora en seguridad.

Capacitación y Comunicación:

Se realizará una sesión de capacitación sobre esta política a todos los empleados al menos una vez al año.

	MANUAL DE POLITICAS	Gerencia General		N° de pagina
		Información		
Transportes GABRYCAR S.A. de C.V.	Fecha:	19/09/2024		9 de 13
	Elaborado	LL14002 – PF16003 – SC18030		

Política de gestión de flota

Objetivo:

Establecer las directrices para la planificación, adquisición, mantenimiento y seguimiento de la flota de vehículos, asegurando la eficiencia operativa, disponibilidad y seguridad en el transporte de carga.

Alcance:

Aplica a todo el personal involucrado en la gestión de la flota.


Responsabilidades:

- **Jefe de taller:** Supervisar la ejecución de los programas de mantenimiento y asegurar que los vehículos cumplan con los estándares de seguridad.
- **Jefe de operaciones:** Planificar la asignación de vehículos y gestionar el seguimiento de las rutas y su desempeño.
- **Mecánicos:** Realizar los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo de acuerdo con los protocolos establecidos.
- **Motoristas:** Reportar cualquier anomalía en el funcionamiento de los vehículos y cumplir con las normativas de seguridad.

Directrices:

1. Planificación de flotas:

- a. Evaluar las necesidades operativas para determinar la cantidad y tipo de vehículos necesarios.
- b. Considerar la capacidad de carga, condiciones de las rutas y requisitos de los clientes al seleccionar los vehículos

	MANUAL DE POLITICAS	Gerencia General		N° de pagina
		Información		
Transportes GABRYCAR S.A. de C.V.	Fecha:	19/09/2024		10 de 13
	Elaborado	LL14002 – PF16003 – SC18030		

2. Adquisición de Vehículos:

- a. Adquirir vehículos que cumplan con los estándares de eficiencia, seguridad y compatibilidad con el tipo de carga transportada.
- b. Realizar un análisis de costo-beneficio antes de cada adquisición, evaluando factores como el consumo de combustible, costos de mantenimiento y vida útil del vehículo.

3. Mantenimiento Preventivo y Correctivo:


- a. Establecer un programa de mantenimiento preventivo para toda la flota, con inspecciones periódicas y mantenimientos programados para prevenir fallas.
- b. Llevar un registro detallado de todos los mantenimientos realizados y programar revisiones periódicas basadas en kilómetros recorridos o tiempo de uso.
- c. Realizar mantenimientos correctivos de manera inmediata al identificar fallas para minimizar tiempos de inactividad.

4. Seguimiento y Control de Flota:

- a. Implementar sistemas de monitoreo GPS para el seguimiento en tiempo real de los vehículos, garantizando la seguridad y eficiencia en las rutas.
- b. Llevar un registro de la utilización de cada vehículo para optimizar la planificación de su uso y rotación.

5. Normas de Seguridad y Cumplimiento:

- a. Todos los vehículos deben cumplir con las normativas legales y regulaciones de seguridad vigentes.
- b. Implementar medidas de seguridad adicionales como limitadores de velocidad, cámaras de seguridad y sistemas de rastreo.

	MANUAL DE POLITICAS	Gerencia General		N° de pagina
		Información		
Transportes GABRYCAR S.A. de C.V.	Fecha:	19/09/2024		11 de 13
	Elaborado	LL14002 – PF16003 – SC18030		

Procedimientos:

- **Registro de Mantenimientos:** Documentar todas las actividades de mantenimiento en un sistema centralizado para un control eficiente y trazabilidad de los trabajos realizados.
- **Control de Combustible y Desempeño:** Monitorear el consumo de combustible y el rendimiento de cada vehículo, identificando oportunidades para mejorar la eficiencia.
- **Gestión de Incidentes:** Crear un protocolo para la gestión de incidentes en ruta, con líneas de comunicación claras y planes de respuesta rápida.

Medición y Monitoreo:


- Evaluar el desempeño de la flota mediante indicadores como la disponibilidad de vehículos, costos de mantenimiento, tiempos de respuesta y cumplimiento de rutas.
- Revisiones trimestrales para identificar áreas de mejora y ajustar los programas de mantenimiento y adquisición.

Capacitación y Comunicación:

- Capacitar a conductores y personal de mantenimiento en prácticas de manejo eficiente, seguridad vial y procedimientos de mantenimiento básico.
- Comunicar cualquier actualización en las políticas o procedimientos a todo el personal relevante.

Revisión y Actualización:

Esta política será revisada y actualizada anualmente o según sea necesario para reflejar cambios en las operaciones, tecnologías o normativas aplicables.

	MANUAL DE POLITICAS	Gerencia General		N° de pagina
		Información		
Transportes GABRYCAR S.A. de C.V.	Fecha:	19/09/2024		12 de 13
	Elaborado	LL14002 – PF16003 – SC18030		

Política de servicio al cliente

Objetivo:

Establecer los lineamientos para garantizar un servicio de atención al cliente de alta calidad, enfocado en la satisfacción del cliente, la eficiencia en la comunicación y la resolución oportuna de consultas, quejas y necesidades.

Alcance:

Esta política se aplica a todo el personal de Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V. que interactúa directa o indirectamente con los clientes.

Directrices:

1. Atención personalizada y eficiente


- a. Ofrecer atención personalizada a cada cliente, comprendiendo sus necesidades específicas y adaptando los servicios de acuerdo con sus requerimientos.
- b. Mantener una actitud profesional y proactiva en todas las interacciones, asegurando que los clientes se sientan valorados.

2. Comunicación clara y transparente

- a. Informar a los clientes sobre el estado de sus pedidos, cambios en los tiempos de entrega, y cualquier otra eventualidad que pueda impactar en el servicio.
- b. Utilizar canales de comunicación eficaces (teléfono, correo electrónico, mensajería instantánea) para mantener un contacto constante y claro con los clientes.

3. Gestión de quejas y reclamaciones

- a. Registrar todas las quejas y reclamaciones de los clientes en un sistema centralizado para su seguimiento y resolución.
- b. Proporcionar soluciones rápidas y efectivas, asegurando que los problemas se resuelvan de manera satisfactoria y se prevengan en el futuro.

	MANUAL DE POLITICAS	Gerencia General		N° de pagina
		Información		
Transportes GABRYCAR S.A. de C.V.	Fecha:	19/09/2024		13 de 13
	Elaborado	LL14002 – PF16003 – SC18030		

4. Capacitación del personal

- a. Capacitar a todo el personal en habilidades de atención al cliente, manejo de conflictos y comunicación efectiva, asegurando que puedan atender a los clientes de manera adecuada.
- b. Realizar talleres y sesiones de formación periódicas para actualizar al personal sobre las mejores prácticas de atención al cliente.

5. Evaluación satisfactoria del cliente

- a. Implementar encuestas de satisfacción para recibir retroalimentación de los clientes y medir la calidad del servicio prestado.
- b. Analizar los resultados de las encuestas para identificar áreas de mejora y desarrollar planes de acción correctivos.

Procedimientos:

- **Registro de Interacciones:** Documentar cada interacción con los clientes para un seguimiento efectivo y una mejor comprensión de sus necesidades y expectativas.
- **Protocolo de Respuesta:** Establecer tiempos de respuesta claros para atender consultas (máximo 24 horas) y resolver quejas (máximo 72 horas), priorizando la rapidez y calidad en la atención.
- **Gestión de Casos Recurrentes:** Identificar problemas recurrentes y desarrollar soluciones estándar que permitan mejorar la calidad del servicio y reducir tiempos de respuesta.

Revisión y Actualización:


Esta política será revisada anualmente o cada vez que se identifiquen nuevas oportunidades de mejora, asegurando que continúe reflejando el compromiso de la empresa con la excelencia en el servicio al cliente.



35. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

Transportes
GABRYCAR S.A. de
C.V.

2025

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Gerencia General		N° de pagina
		Información		
Transportes GABRYCAR S.A. de C.V.	Fecha:	21/09/2024		1 de 17
	Elaborado	LL14002 – PF16003 – SC18030		

INTRODUCCIÓN

El presente Manual ha sido desarrollado con el objetivo de estandarizar y documentar las operaciones clave de la empresa, asegurando la eficiencia y calidad en la prestación de nuestros servicios de transporte de carga.


Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V. se especializa en el transporte de carga a granel, asegurando que los productos lleguen de manera segura y puntual desde los puertos a los almacenes de nuestros clientes, y posteriormente a sus fábricas. La documentación de estos procedimientos busca proporcionar una guía clara y accesible para todos los empleados involucrados en nuestras operaciones, fomentando un enfoque de trabajo ordenado, seguro y alineado con los estándares de la empresa.

La implementación de estos procedimientos no solo garantiza la coherencia en nuestras operaciones diarias, sino que también refuerza nuestro compromiso con la mejora continua, la seguridad, la satisfacción del cliente y la sostenibilidad operativa. Este manual será una herramienta fundamental para la capacitación del personal y el desarrollo de competencias necesarias para realizar cada proceso de manera efectiva.

Además, este documento refleja el compromiso de la empresa con la excelencia operativa, proporcionando a todos los colaboradores una referencia integral que contribuirá a la toma de decisiones informadas y a la resolución eficiente de problemas que puedan surgir en la operación. Los procedimientos aquí descritos se deberán actualizar periódicamente para mantenerse al día con los cambios operativos y las mejores prácticas de la industria.

ALCANCE


Este documento está dirigido a todos los colaboradores de la empresa y tiene como propósito proporcionar un recurso completo que defina un método o proceso estandarizado para la ejecución de actividades.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Gerencia General		N° de pagina
		Información		
Transportes GABRYCAR S.A. de C.V.	Fecha:	21/09/2024		2 de 17
	Elaborado	LL14002 – PF16003 – SC18030		

DEFINICIONES

A continuación, se incluyen los conceptos clave que facilitarán la comprensión del documento:

- **Actividad:** Tarea o conjunto de tareas realizadas para alcanzar un objetivo específico.
- **Control:** Proceso de monitoreo y evaluación del desempeño de una organización o proceso, con el fin de asegurar el cumplimiento de los objetivos.
- **Diagrama de flujo:** Representación gráfica de los pasos de un proceso o sistema, que facilita su comprensión y análisis.
- **Eficiencia:** Capacidad de lograr los objetivos con el menor uso posible de recursos.
- **Eficacia:** Capacidad de alcanzar los objetivos establecidos de manera efectiva.
- **Macroproceso:** Conjunto de procesos interrelacionados que juntos constituyen un proceso más amplio o complejo.
- **Manual de procesos:** Documento que describe los procedimientos y procesos que se realizan en una organización, sirviendo como guía para su correcta ejecución.
- **Organigrama:** Diagrama que muestra la estructura organizacional de una empresa, destacando las relaciones jerárquicas y funcionales.
- **Proceso:** Serie de actividades interrelacionadas que se realizan para alcanzar un objetivo específico.
- **Procedimiento:** Conjunto de pasos detallados que deben seguirse para ejecutar una tarea o proceso correctamente.
- **Sistema:** Conjunto de elementos interrelacionados que funcionan juntos para alcanzar un objetivo común.
- **Tarea:** Actividad específica realizada para cumplir con un objetivo dentro de un proceso.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Gerencia General		N° de pagina
		Información		
Transportes GABRYCAR S.A. de C.V.	Fecha:	21/09/2024		3 de 17
	Elaborado	LL14002 – PF16003 – SC18030		

MISIÓN, VISIÓN Y VALORES

Misión


"Proporcionar soluciones integrales y eficientes, ofreciendo servicios seguros, confiables y flexibles que superen las expectativas de nuestros clientes. Comprometidos con garantizar la entrega oportuna de los productos, impulsando el crecimiento y la competitividad de nuestros clientes en sus respectivos mercados."

Visión

"Ser reconocidos como líderes en el sector, distinguidos por nuestra excelencia operativa, innovación constante y compromiso con la calidad y el servicio al cliente. Buscamos expandir nuestras operaciones, manteniendo un enfoque sostenible y contribuyendo al desarrollo económico y social."












Valores


- Integridad
- Compromiso
- Innovación
- Trabajo en equipo
- Responsabilidad social y ambiental
- Seguridad
- Eficiencia
- Confiabilidad
- Puntualidad

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Gerencia General	
		Información	N° de pagina
Transportes GABRYCAR S.A. de C.V.	Fecha:	21/09/2024	4 de 17
	Elaborado	LL14002 – PF16003 – SC18030	

Simbología


A continuación, se muestran los diferentes símbolos utilizados en los diagramas de flujo, con el fin de facilitar la comprensión de los procesos documentados.

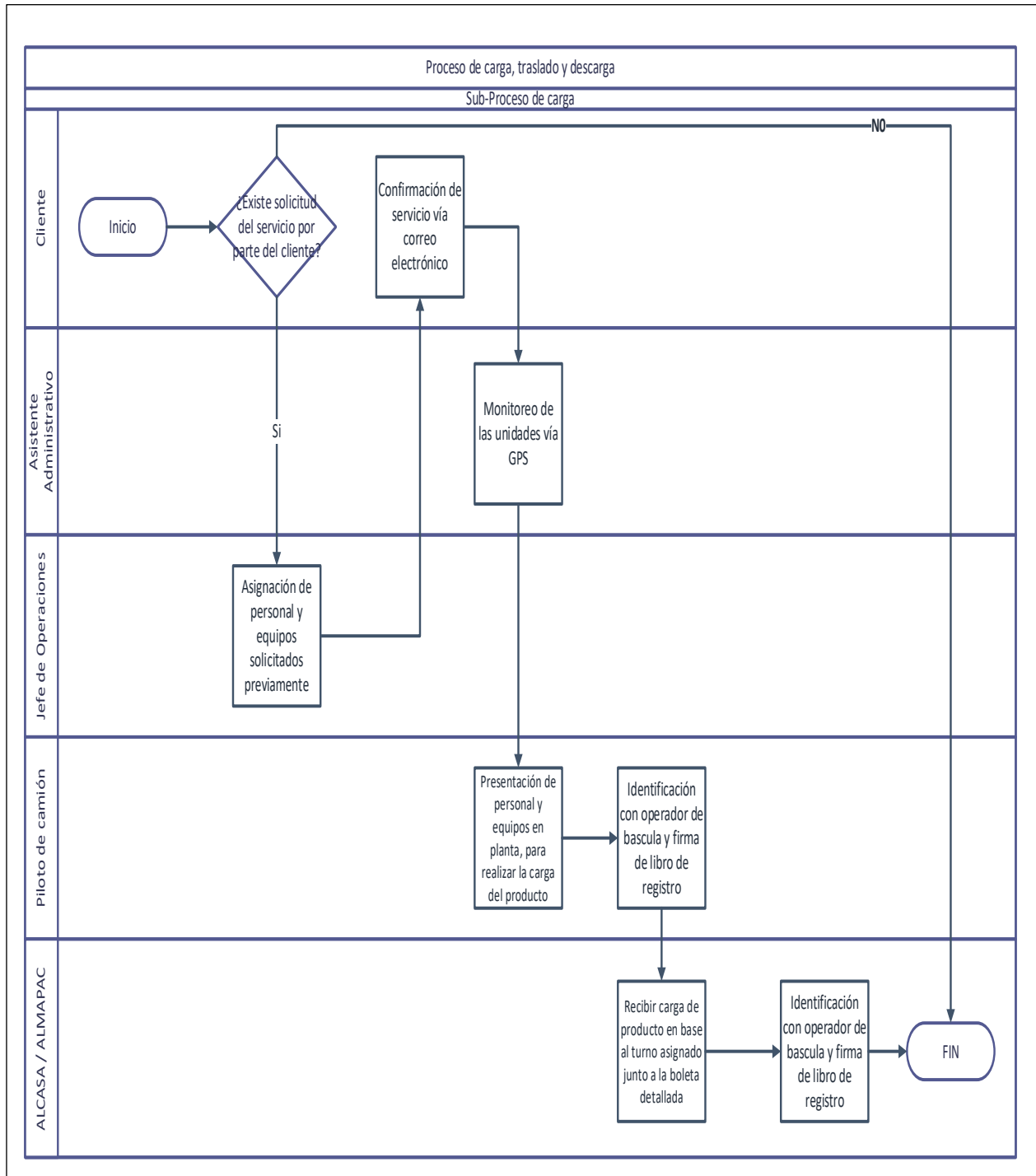
Símbolo	Significado	Uso
	Inicio o finalización	Indica el inicio y el final del diagrama de flujo
	Operación o actividad	Representa la realización de una operación o actividad
	Documento	Representa cualquier tipo de documento que entra, se utilice, se genere o salga del procedimiento
	Datos	Indica la entrada y salida de datos
	Almacenamiento de datos	Indica el almacenamiento de datos en un sistema de información existente
	Almacenamiento o archivo	Indica el deposito permanente de un documento o información dentro de un archivo
	Decisión	Indica un punto dentro del flujo en que son posibles varios caminos alternativos
	Traslado o transporte	Señala el traslado de un bien o de información a otra localización
	Líneas de flujo	Conecta los símbolos, señalando el orden en que se deben realizar las operaciones
	Conector	Representa la continuidad del diagrama dentro de la misma página. Enlaza pasos no consecutivos
	Conector de pagina	Representa la continuidad del diagrama en otra pagina


	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Gerencia General		
		Información		N° de pagina
Transportes GABRYCAR S.A. de C.V.		Fecha:	21/09/2024	5 de 17
		Elaborado	LL14002 – PF16003 – SC18030	

Carga

Actividad	Responsable	Descripción de la actividad
Solicitud del servicio por parte del cliente	Cliente	El cliente solicita el servicio de transporte de granos a granel, especificando detalles como tipo de grano, cantidad y fecha.
Asignación de personal y equipos solicitados previamente	Jefe de operaciones	Se asignan personal y vehículos adecuados según los requisitos específicos del cliente.
Confirmación de servicio vía correo electrónico	cliente	Se confirma el servicio al cliente mediante correo electrónico, detallando la fecha y hora de inicio, así como la información del equipo asignado para el transporte de los granos a granel.
Monitoreo de traslado de producto (GPS)	Asistente administrativo	Durante el transporte de los granos, se utiliza un sistema de GPS para monitorear la ubicación del vehículo, garantizando la seguridad y el cumplimiento de los plazos
Presentación de personal y equipos en planta para realizar carga de productos	Piloto de camión	El equipo y el personal designado se presentan en la bodega o almacén del cliente para cargar los granos a granel en los vehículos asignados.
Identificación con operador de bascula (nombre, placas, # licencia, cliente, clase de productos)	Piloto de camión	El operador de báscula verifica la identidad del personal y los detalles del vehículo, asegurando que todo esté en orden antes de cargar los granos a granel.
Firma de libro de registro	Piloto de camión	El personal de transporte registra su presencia y los detalles del servicio en el libro de registro de la bodega o almacén, como parte de los protocolos de control.
Recibir carga de producto en base a turno asignado	ALCASA/ ALMAPAC	Los vehículos cargan los granos a granel según el turno asignado, siguiendo estrictamente las normativas de seguridad.
Recepción de boleta de carga detallando: clase de grano, # de silo, peso, hora de salida	ALCASA/ ALMAPAC	Tras la carga, se emite una boleta que especifica el tipo de grano, el número de silo, el peso total y la hora de salida.


	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Gerencia General	
		Información	
Transportes GABRYCAR S.A. de C.V.	Fecha:	21/09/2024	6 de 17
	Elaborado	LL14002 – PF16003 – SC18030	




	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Gerencia General	
		Información	
Transportes GABRYCAR S.A. de C.V.	Fecha:	21/09/2024	7 de 17
	Elaborado	LL14002 – PF16003 – SC18030	

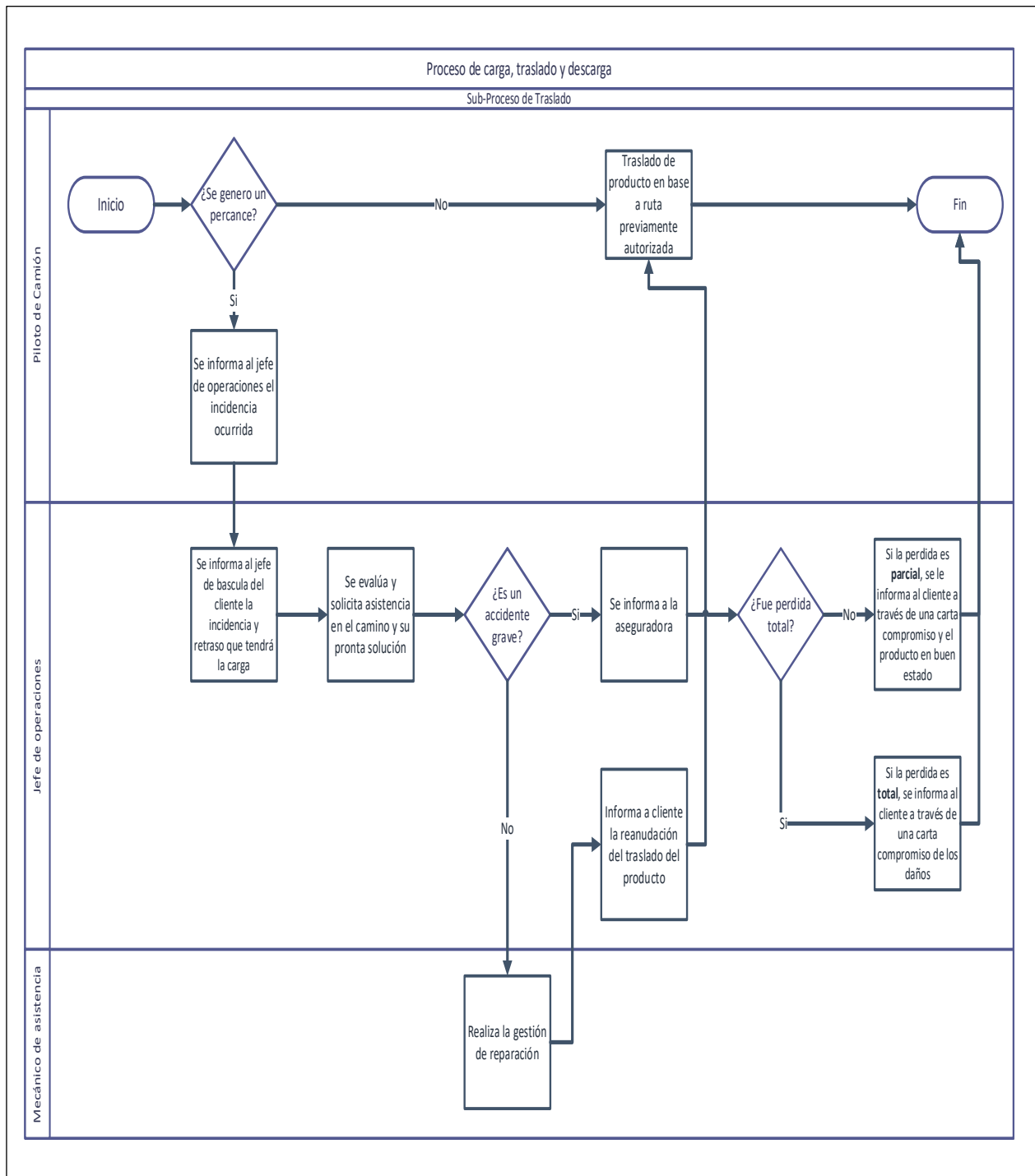
Transporte


Actividad	Responsable	Descripción de la actividad
Traslado de producto en base a ruta previamente autorizada	Piloto de camión	El transporte de los granos a granel se realiza siguiendo una ruta autorizada, para asegurar la eficiencia y seguridad durante el trayecto.
En caso de accidentes o percances		
Si el percance es menor		
Informa a J. operaciones incidencia ocurrida	Piloto de camión	El conductor informa al jefe de Operaciones sobre cualquier incidente menor ocurrido durante el transporte, como una avería mecánica o un retraso.
J. operaciones informa a jefe de bascula de cliente incidencia y retraso que tendrá la carga	Jefe de operaciones	El jefe de Operaciones comunica al jefe de báscula del cliente el incidente y el retraso estimado en la entrega de la carga, para mantener informadas a todas las partes involucradas.
J. operaciones solicita asistencia en el camino y su pronta solución	Jefe de operaciones	El jefe de Operaciones coordina la asistencia en el camino, solicitando el envío de un equipo de reparación o soporte técnico para resolver el problema de manera rápida y eficiente.
Realiza la gestión de reparación	Mecánico de asistencia	El equipo de reparación realiza las acciones necesarias para solucionar el problema, ya sea una reparación menor o el reemplazo de partes, asegurando que el vehículo pueda continuar su ruta.
J. operaciones informa al cliente la reanudación del traslado del producto	Jefe de operaciones	Una vez solucionado el problema, el jefe de Operaciones notifica al cliente que el transporte del producto ha sido reanudado y proporciona una nueva estimación del tiempo de llegada.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Gerencia General	
		Información	
Transportes GABRYCAR S.A. de C.V.	Fecha:	21/09/2024	8 de 17
	Elaborado	LL14002 – PF16003 – SC18030	

Actividad	Responsable	Descripción de actividad
Si el percance es grave		
Se informa a la aseguradora del percance	Jefe de operaciones	Inmediatamente después de ocurrido el accidente grave, se notifica a la aseguradora, proporcionando todos los detalles necesarios del incidente para iniciar el proceso de reclamación.
Si la pérdida es parcial, se informa al cliente a través de carta compromiso los daños y se entrega el producto.	Jefe de operaciones	En caso de que la pérdida sea parcial, se envía una carta compromiso al cliente, detallando los daños sufridos por el producto y cualquier afectación relevante. A pesar de los daños, el producto es entregado al cliente, siempre que sea posible y seguro.
Si la pérdida es total, se informa al cliente a través de una carta compromiso de daños.	Mecánico de asistencia	Si el accidente resulta en la pérdida total del producto, se comunica al cliente mediante una carta compromiso, explicando la magnitud de los daños y las próximas acciones a seguir para la compensación o reposición del producto perdido.
Si no hay percances se sigue con la ruta pautada		


	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Gerencia General		
		Información		N° de pagina
Transportes GABRYCAR S.A. de C.V.		Fecha:	21/09/2024	9 de 17
		Elaborado	LL14002 – PF16003 – SC18030	

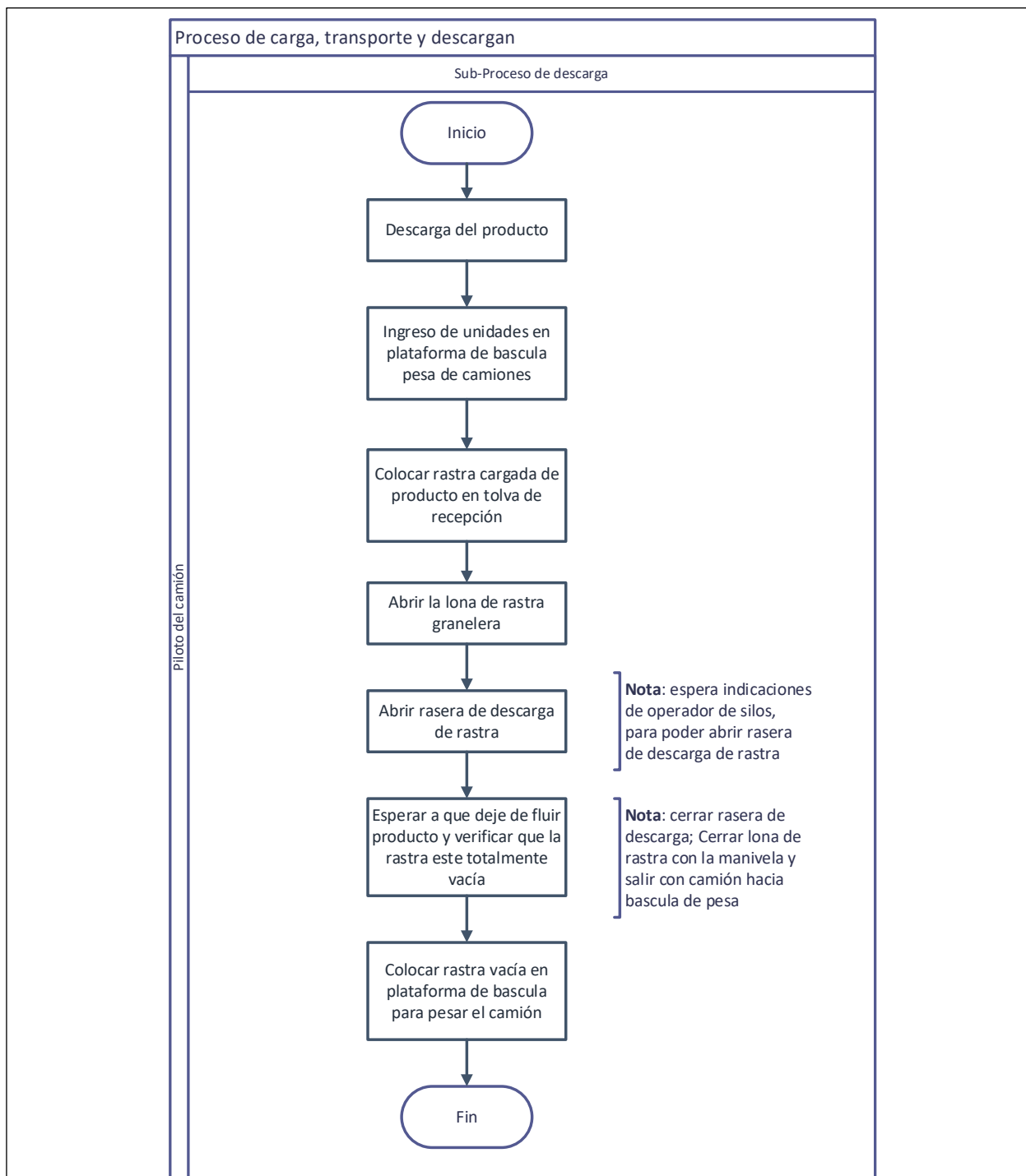



	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Gerencia General		
		Información		Nº de pagina
Transportes GABRYCAR S.A. de C.V.		Fecha:	21/09/2024	10 de 17
		Elaborado	LL14002 – PF16003 – SC18030	

Descarga

Actividad	Responsable	Descripción de la actividad
Colocar rastra cargada con los granos en plataforma de bascula pesa camiones	Piloto de camión	El vehículo cargado se coloca en la plataforma de la báscula para registrar el peso bruto del camión con la carga.
Colocar rastra cargada con los granos en tolva de recepción	Piloto de camión	El vehículo se posiciona sobre la tolva de recepción en la planta de destino para iniciar el proceso de descarga.
Abrir la lona de la rastra granelera, a través de manivela situada en la parte trasera de la misma	Piloto de camión	Se utiliza una manivela para retirar la lona que cubre la carga, permitiendo el acceso a los granos a granel.
Esperar indicación de operador de silos, para poder abrir rasera de descarga de rastra	Jefe de bascula	El conductor espera la señal del operador de silos para proceder con la apertura de la rasera de descarga.
Abrir rasera de descarga de rastra	Piloto de camión	Se abre la rasera de descarga para permitir que los granos fluyan desde la rastra hacia la tolva de recepción.
Esperar que deje de fluir el trigo o el maíz a través de las raseras de descarga	Piloto de camión	Se monitorea el flujo de los granos hasta que se complete la descarga.
Verificar que las rastra este totalmente vacía, golpeando la tolva de esta con martillo de hule	Piloto de camión	Se asegura que no queden granos en la rastra golpeando suavemente la tolva con un martillo de hule para desprender cualquier residuo.
Cerrar rasera de descarga	Piloto de camión	Se cierra la rasera de descarga después de verificar que la rastra está vacía.
Cerrar la lona de la rastra con la manivela	Piloto de camión	La lona de la rastra se vuelve a cerrar utilizando la manivela, protegiendo el compartimento de carga.
Salir con camión hacia bascula pesa camiones	Piloto de camión	El vehículo se dirige nuevamente a la báscula para registrar el peso del camión vacío.
Colocar rastra vacía en plataforma de bascula pesa camiones	Piloto de camión	Se coloca el camión vacío en la báscula para determinar el peso neto de los granos descargados, completando así el proceso.


	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Gerencia General	
		Información	
Transportes GABRYCAR S.A. de C.V.	Fecha:	21/09/2024	
	Elaborado	LL14002 – PF16003 – SC18030	




	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Gerencia General	
		Información	
Transportes GABRYCAR S.A. de C.V.	Fecha:	21/09/2024	12 de 17
	Elaborado	LL14002 – PF16003 – SC18030	

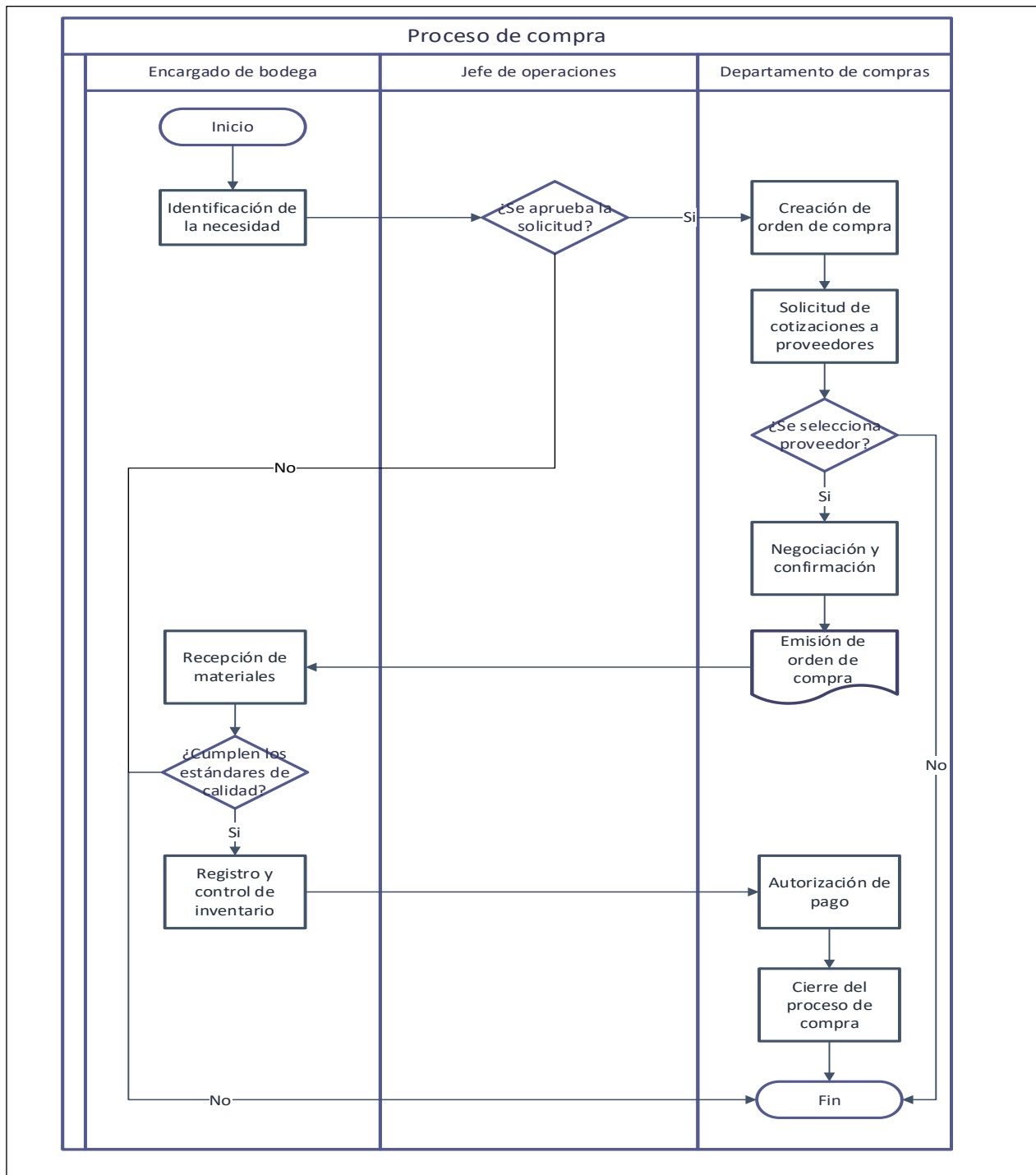
Compras de insumos


Actividad	Responsable	Descripción de la actividad
Identificación de la necesidad	Encargado de bodega	El encargado identifica la necesidad de materiales o insumos y realiza una solicitud de compra especificando los detalles requeridos.
Revisión y aprobación de solicitud	Jefe de operaciones	Revisa la solicitud de compra para asegurar que cumpla con los requisitos necesarios. Si la solicitud es aprobada, se procede con el siguiente paso.
Creación de orden de compra	Departamento de compras	Se genera una orden de compra basada en la solicitud aprobada. Esta orden incluye la descripción de los bienes, cantidades, y especificaciones necesarias.
Solicitud de cotizaciones a proveedores	Departamento de compras	Se solicitan cotizaciones a los proveedores previamente registrados y aprobados. Se comparan precios, calidad, tiempos de entrega y condiciones de pago para seleccionar la mejor opción.
Evaluación y Selección del Proveedor	Departamento de Compras	Se evalúan las cotizaciones recibidas y se selecciona al proveedor que ofrezca la mejor combinación de costo, calidad, tiempo de entrega y condiciones de pago.
Negociación y Confirmación	Departamento de Compras	Se negocian términos finales si es necesario y se confirma la orden de compra con el proveedor seleccionado.
Emisión de la Orden de Compra	Departamento de Compras	Se emite formalmente la orden de compra al proveedor, especificando los términos acordados, incluyendo plazos de entrega, condiciones de pago y cualquier requerimiento adicional.
Recepción de insumos	Encargado de bodega	Se reciben los materiales según la orden de compra. Se verifica que los productos recibidos cumplan con las especificaciones y cantidades solicitadas.
Inspección y Verificación de la Calidad	Encargado de bodega	Se inspeccionan los materiales recibidos para asegurar que cumplen con los estándares de calidad requeridos por la empresa.
Registro y Control de Inventario	Encargado de bodega	Se registra la entrada de los materiales al inventario de la empresa y se almacena adecuadamente para su uso posterior.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Gerencia General		N° de pagina
		Información		
Transportes GABRYCAR S.A. de C.V.	Fecha:	21/09/2024		13 de 17
	Elaborado	LL14002 – PF16003 – SC18030		

Actividad	Responsable	Descripción de la actividad
Autorización de Pago al Proveedor	Departamento de compras	Una vez confirmada la conformidad de los bienes recibidos, se autoriza el pago al proveedor según los términos acordados.
Cierre del Proceso de Compra	Departamento de Compras	Se archivan todos los documentos relacionados al proceso de compra, incluyendo cotizaciones, órdenes de compra y comprobantes de entrega, completando así el procedimiento.


	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Gerencia General	
		Información	
Transportes GABRYCAR S.A. de C.V.	Fecha:	21/09/2024	
	Elaborado	LL14002 – PF16003 – SC18030	
		14 de 17	

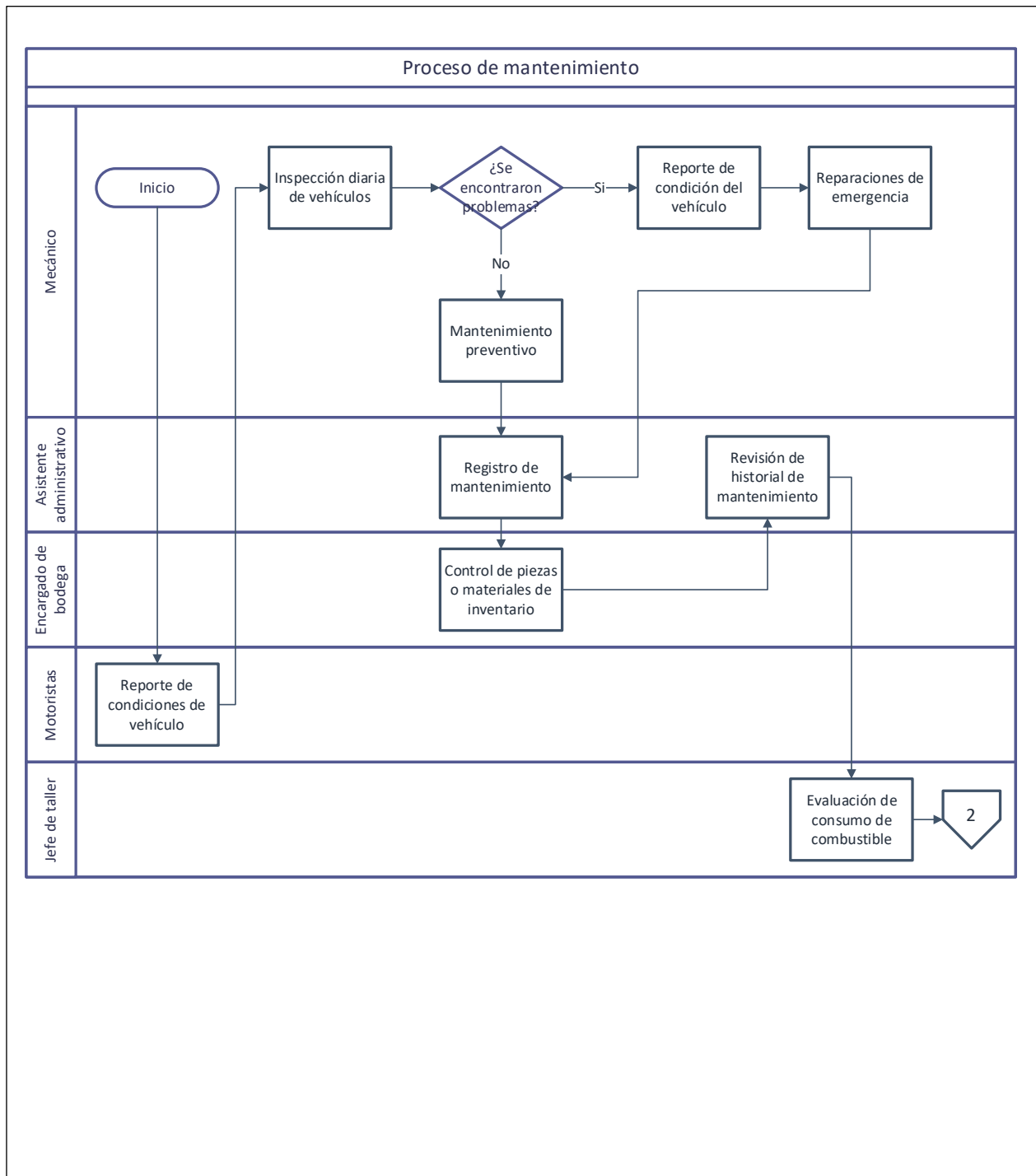



	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Gerencia General		N° de pagina
		Información		
Transportes GABRYCAR S.A. de C.V.	Fecha:	21/09/2024		15 de 17
	Elaborado	LL14002 – PF16003 – SC18030		

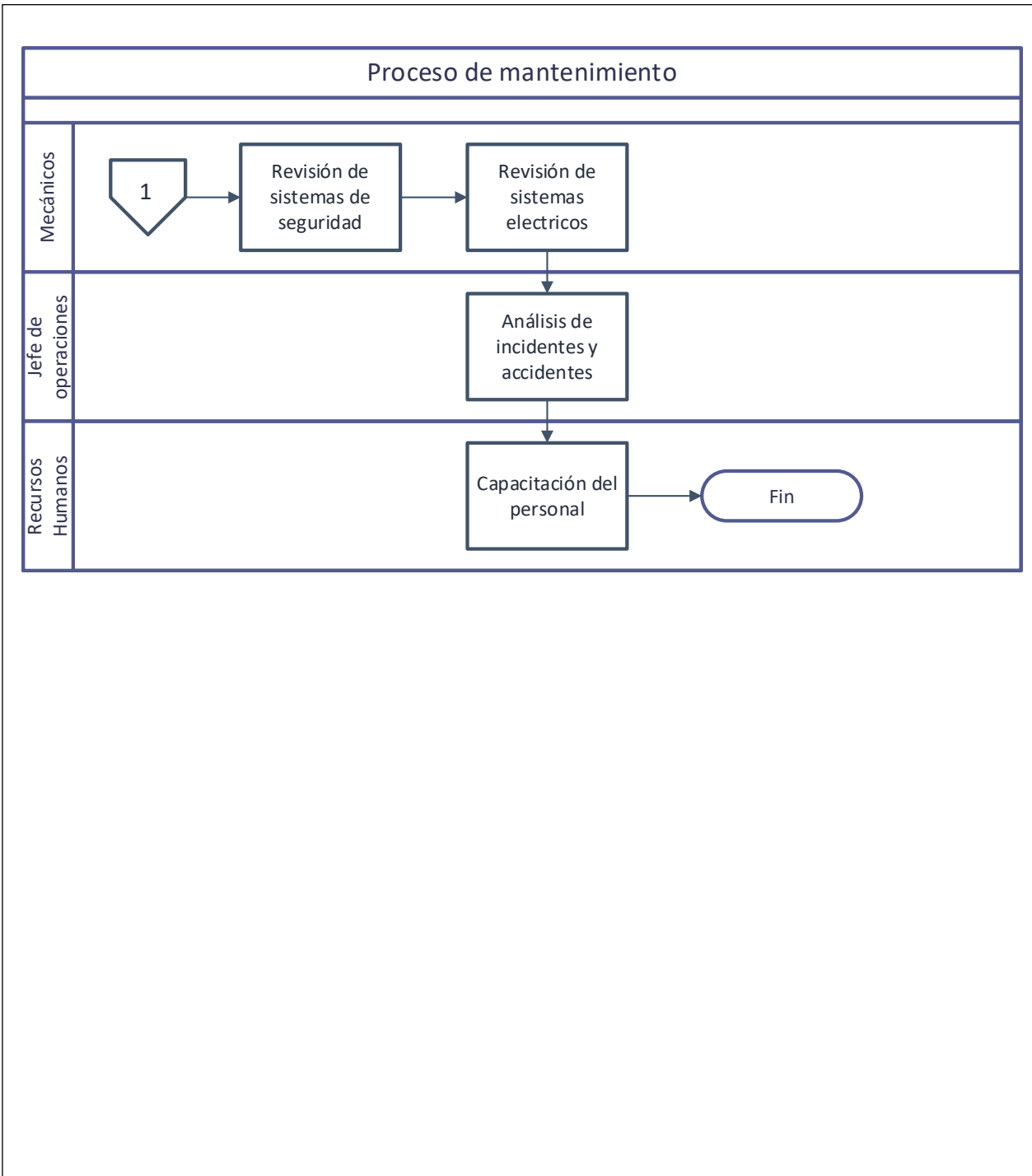
Mantenimiento

Actividad	Responsable	Descripción de la actividad
Reporte de condiciones de vehículos	Motoristas	Informar sobre condiciones anormales o daños a los vehículos al encargado de mantenimiento.
Inspección diaria de vehículos	Mecánico	Verificar el estado general de los vehículos antes de iniciar las operaciones diarias.
Mantenimiento preventivo	Mecánico	Realizar cambios de aceite, revisión de frenos, y otros servicios programados.
Reparaciones de emergencia	Mecánico	Atender fallas mecánicas o eléctricas inesperadas en la flota.
Registro de mantenimiento	Asistente administrativo	Documentar todas las actividades de mantenimiento realizadas, incluyendo fechas y costos.
Control de inventario de piezas o materiales	Encargado de bodega	Gestionar el inventario de piezas de repuesto o materiales necesarios para el mantenimiento.
Revisión de historial de mantenimiento	Asistente administrativo	Analizar el historial de mantenimiento de cada vehículo para identificar patrones de falla.
Evaluación de consumo de combustible	Jefe de taller	Analizar el consumo de combustible para detectar irregularidades o posibles fallas mecánicas.
Revisión de sistemas de seguridad	Mecánico	Verificar que todos los sistemas de seguridad (frenos, luces, etc.) funcionen adecuadamente.
Revisión de sistemas eléctricos	Mecánico	Comprobar el funcionamiento de sistemas eléctricos (batería, alternador, luces, etc.).
Análisis de incidentes y accidentes	Jefe de operaciones	Investigar incidentes o accidentes para implementar mejoras en la seguridad.
Capacitación del personal	Recursos humanos	Proporcionar entrenamiento sobre procedimientos de mantenimiento y seguridad.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Gerencia General		
		Información		N° de pagina
Transportes GABRYCAR S.A. de C.V.	Fecha:	21/09/2024		
	Elaborado	LL14002 – PF16003 – SC18030		
				16 de 17



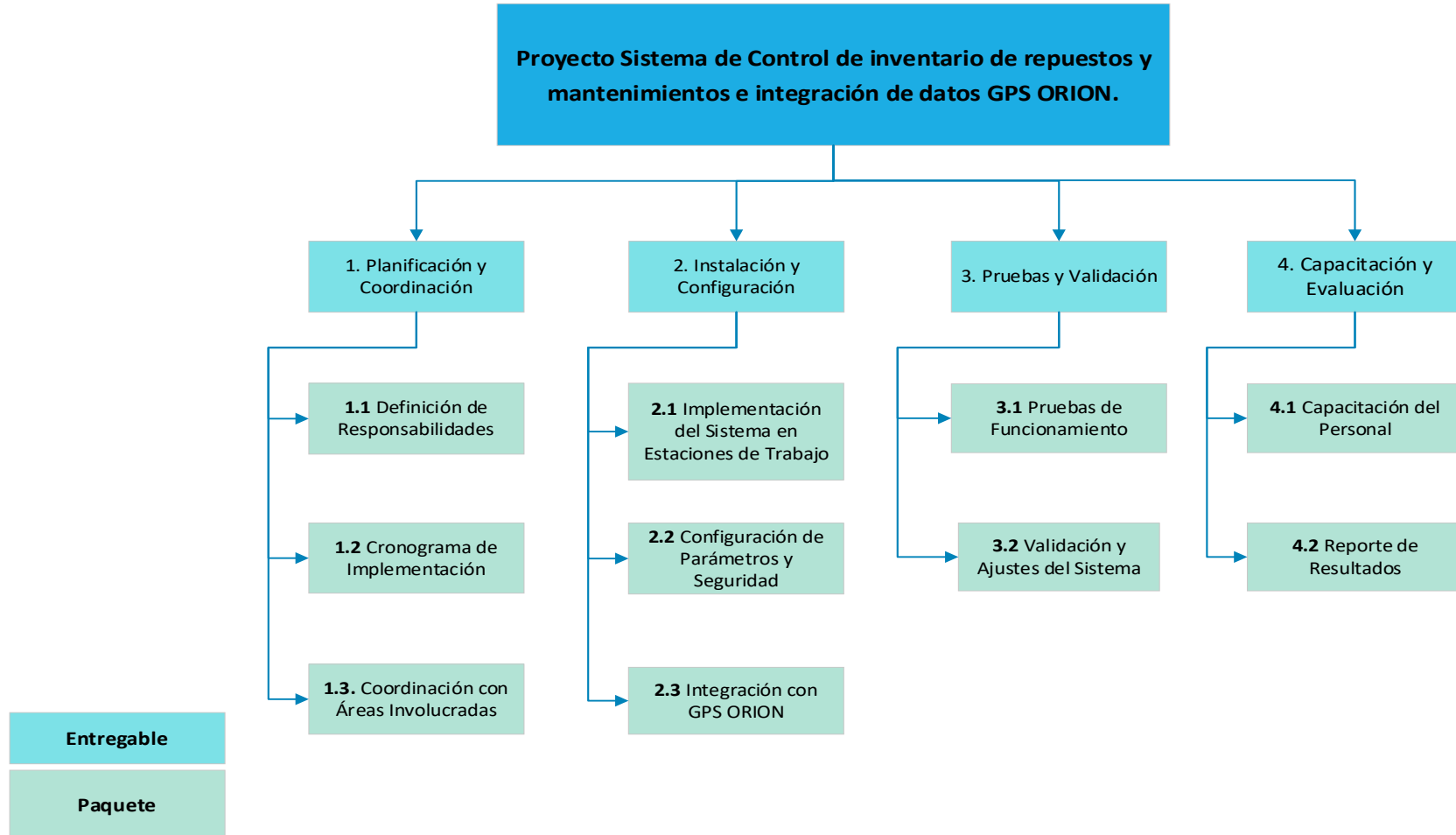
	MANUAL DE POLITICAS	Gerencia General	
		Información	
Transportes GABRYCAR S.A. de C.V.	Fecha:	21/09/2024	
	Elaborado	LL14002 – PF16003 – SC18030	



36. Plan de implementación de la propuesta

36.1. Estructura de desglose de trabajo

Ilustración 51: Estructura de desglose de trabajo (EDT)



Fuente: Elaboración propia

36.2. Codificación de la EDT

En esta sección se incluye la descripción del alcance, los entregables, los supuestos y las restricciones del proyecto. Se especificará cada entregable hasta el nivel de detalle final, es decir, hasta el nivel del paquete de trabajo.

Proyecto Sistema de Control de inventario de repuestos y mantenimientos e integración de datos GPS ORION.

1. Planificación y Coordinación

- **1.1 Definición de Responsabilidades**
 - 1.1.1 Asignación de Roles
 - 1.1.2 Definición de Responsabilidades por Área
- **1.2 Cronograma de Implementación**
 - 1.2.1 Elaboración del Cronograma de Trabajo
- **1.3 Coordinación con Áreas Involucradas**
 - 1.3.1 Reuniones de Coordinación con Equipos Clave

2. Instalación y Configuración

- **2.1 Implementación del Sistema en Estaciones de Trabajo**
 - 2.1.1 Instalación de Macros en Computadoras
- **2.2 Configuración de Parámetros y Seguridad**
 - 2.2.1 Configuración de Usuarios y Permisos
- **2.3 Integración con GPS ORION (Extracción de Datos para Hojas de Control)**
 - 2.3.1 Extracción de Datos desde GPS ORION hacia Hojas de Control

3. Pruebas y Validación

- **3.1 Pruebas de Funcionamiento**
 - 3.1.1 Pruebas de Mantenimiento e Inventarios
 - 3.1.2 Pruebas de Hojas de Control de Ruteo
- **3.2 Validación y Ajustes del Sistema**

- 3.2.1 Ajustes según Resultados de Pruebas

4. Capacitación y Evaluación

- **4.1 Capacitación del Personal**
 - 4.1.1 Capacitación en Uso del Sistema
- **4.2 Reporte de Resultados**
 - 4.2.1 Evaluación de Resultados y Optimización

Esta EDT detalla los entregables, sub-entregables y la definición de cada actividad, asegurando un enfoque claro y sistemático en las siguientes áreas clave del proceso:

- **Planificación y Coordinación:** Asignación de responsabilidades, cronograma de implementación y coordinación con áreas involucradas.
- **Instalación y Configuración:** Implementación del sistema en estaciones de trabajo, configuración de parámetros y seguridad, e integración con GPS ORION para la extracción de datos en hojas de control.
- **Pruebas y Validación:** Evaluación del funcionamiento del sistema en mantenimiento, inventarios y planificación de rutas, con los ajustes correspondientes.
- **Capacitación y Evaluación:** Formación del personal en el uso del sistema y generación de reportes para la optimización del mismo.

La siguiente tabla presenta la estructura detallada de la EDT, facilitando la gestión y ejecución del proyecto de implementación:

Entregables	Sub-entregables	Definición (Objetivo y Descripción)
1. Planificación y Coordinación	1.1 Definición de Responsabilidades	Definir responsabilidades, roles y funciones clave dentro del equipo de implementación.
	1.2 Cronograma de Implementación	Elaborar y gestionar el cronograma detallado de actividades del proyecto.
	1.3 Coordinación con Áreas Involucradas	Coordinar con las áreas involucradas para asegurar la

Entregables	Sub-entregables	Definición (Objetivo y Descripción)
		correcta ejecución de la implementación.
2. Instalación y Configuración	2.1 Implementación del Sistema en Estaciones de Trabajo	Instalar el sistema en estaciones de trabajo y asegurar su operatividad.
	2.2 Configuración de Parámetros y Seguridad	Configurar los parámetros del sistema y establecer medidas de seguridad y control.
	2.3 Integración con GPS ORION	Garantizar la integración del sistema con GPS ORION y la extracción de datos para hojas de control.
3. Pruebas y Validación	3.1 Pruebas de Funcionamiento	Ejecutar pruebas del sistema en mantenimiento, inventarios y planificación de rutas.
	3.2 Validación y Ajustes del Sistema	Ajustar el sistema en función de los resultados obtenidos en las pruebas.
4. Capacitación y Evaluación	4.1 Capacitación del Personal	Capacitar al personal en el uso del sistema, macros y herramientas de control.
	4.2 Reporte de Resultados	Generar reportes de resultados y evaluar el impacto del sistema para su optimización.

33.3. Descripción de paquetes de trabajo:

Dentro de esta EDT, los paquetes de trabajo representan la unidad más detallada de planificación y ejecución, abordando cada tarea específica necesaria para garantizar una implementación

efectiva y alineada con los objetivos estratégicos de Transportes GABRYCAR.

Cada paquete de trabajo está estructurado con la siguiente información:

- **Objetivo:** Define la finalidad de la actividad y su impacto dentro del proyecto.
- **Descripción:** Explica en detalle qué implica la tarea y su relación con otros procesos.
- **Políticas de ejecución:** Establece lineamientos que garantizan la correcta realización de la actividad.
- **Estrategias de ejecución:** Presenta métodos y herramientas utilizadas para cumplir con la tarea de manera efectiva.

A continuación, se presentan los paquetes de trabajo definidos para la implementación del proyecto:

Paquete 1.1.1 Asignación de Roles
Objetivo: Definir y asignar los roles y responsabilidades dentro del equipo de implementación del sistema, asegurando una distribución clara de tareas y funciones para cada integrante.
Descripción: Este paquete implica la identificación de los miembros clave del equipo de implementación, estableciendo sus funciones, responsabilidades y límites de autoridad dentro del proyecto. Se busca garantizar que cada persona conozca su rol y las tareas asignadas para evitar solapamientos o vacíos en la ejecución.
Políticas de ejecución: <ul style="list-style-type: none">• Definir los roles y responsabilidades de cada integrante del equipo antes de iniciar la implementación.• Documentar las responsabilidades en un formato accesible para todo el equipo.• Revisar y actualizar las asignaciones de roles si se identifican cambios en las necesidades del proyecto.
Estrategias de ejecución: <ul style="list-style-type: none">• Utilizar herramientas de gestión de proyectos para la asignación de responsabilidades (Ejemplo: MS Project, Excel con macros o tableros Kanban).

Paquete 1.1.1 Asignación de Roles

- Organizar reuniones iniciales para comunicar los roles y expectativas de cada integrante.
- Implementar una matriz de responsabilidades RACI para clarificar funciones y autoridad en cada fase del proyecto.

Paquete 1.1.2 Definición de Responsabilidades por Área

Objetivo: Establecer claramente las funciones y responsabilidades de cada área involucrada en la implementación del sistema, garantizando un flujo de trabajo estructurado y eficiente.

Descripción: Este paquete define el alcance de participación de cada área (operaciones, mantenimiento, logística, TI, etc.), asegurando que cada una tenga claridad sobre sus tareas en la implementación del sistema. La asignación precisa de responsabilidades facilita la coordinación y ejecución sin interrupciones.

Políticas de ejecución:

- Asignar responsabilidades específicas a cada área, evitando duplicidad de funciones o vacíos.
- Documentar los acuerdos de responsabilidades y compartirlos con todos los involucrados.
- Asegurar la alineación de las funciones con los objetivos del proyecto y la disponibilidad de recursos.

Estrategias de ejecución:

- Implementar sesiones de trabajo con cada área para definir sus responsabilidades y compromisos.
- Utilizar diagramas de flujo o matrices de asignación para representar visualmente las funciones de cada equipo.
- Realizar revisiones periódicas para ajustar las responsabilidades según la evolución del proyecto.

Paquete 1.2.1 Elaboración del Cronograma de Trabajo

Objetivo: Desarrollar un cronograma detallado con la programación de actividades del proyecto, asegurando una ejecución eficiente y dentro de los plazos establecidos.

Descripción: Este paquete implica la definición de tiempos de inicio y finalización de cada actividad, permitiendo un control adecuado del avance del proyecto. Se consideran dependencias entre tareas y disponibilidad de recursos.

Políticas de ejecución:

- Establecer fechas de inicio y fin para cada tarea del proyecto.
- Revisar y actualizar el cronograma periódicamente según la evolución del proyecto.
- Asegurar la alineación del cronograma con los objetivos estratégicos de la organización.

Estrategias de ejecución:

- Utilizar la herramienta de gestión de proyectos MS Project para planificar y monitorear el cronograma.
- Implementar revisiones periódicas con los responsables de cada área para evaluar el cumplimiento de tiempos.
- Establecer hitos clave para el seguimiento y control del avance del proyecto.

Paquete 1.3.1 Reuniones de Coordinación con Equipos Clave

Objetivo: Facilitar la comunicación y alineación entre los equipos involucrados en la implementación, asegurando la resolución oportuna de problemas y toma de decisiones.

Descripción: Este paquete cubre la planificación y ejecución de reuniones periódicas con los equipos responsables de la implementación, garantizando la correcta fluidez de información y seguimiento de actividades. Las reuniones permitirán coordinar esfuerzos, solucionar problemas emergentes y garantizar que el proyecto se mantenga alineado con los objetivos establecidos.

Paquete 1.3.1 Reuniones de Coordinación con Equipos Clave

Políticas de ejecución:

- Establecer una agenda clara para cada reunión, con temas específicos a tratar.
- Registrar acuerdos y compromisos en cada sesión para su seguimiento.
- Garantizar la participación activa de todos los responsables involucrados.
- Definir la periodicidad de las reuniones según la fase del proyecto y las necesidades operativas.

Estrategias de ejecución:

- Implementar reuniones semanales o quincenales según la fase del proyecto.
- Utilizar herramientas de videoconferencia o reuniones presenciales según disponibilidad de los equipos.
- Designar un moderador responsable de la organización y seguimiento de los acuerdos.
- Elaborar minutas de cada reunión con los compromisos adquiridos y los responsables de cada acción.

Paquete 2.1.1 Instalación de Macros en Computadoras

Objetivo: Implementar y verificar la correcta instalación de las macros en las estaciones de trabajo para garantizar su correcto funcionamiento en la gestión de mantenimiento, inventario y planificación de rutas.

Descripción: Este paquete cubre la instalación de las macros personalizadas en las computadoras del personal autorizado. Incluye la configuración inicial, validación de compatibilidad y pruebas de operatividad en cada equipo.

Políticas de ejecución:

- Verificar la compatibilidad del software con los equipos donde se instalarán las macros.
- Garantizar que solo el personal autorizado tenga acceso a la instalación y configuración de macros.

Paquete 2.1.1 Instalación de Macros en Computadoras

- Realizar pruebas de funcionamiento posterior a la instalación para detectar posibles errores.

Estrategias de ejecución:

- Utilizar un procedimiento estandarizado para la instalación de macros en cada computadora.
- Implementar una lista de verificación para asegurar la instalación exitosa en cada equipo.
- Coordinar con el equipo de TI para resolver problemas técnicos que puedan surgir durante la instalación.

Paquete 2.2.1 Configuración de Usuarios y Permisos

Objetivo: Definir y asignar los permisos de acceso adecuados a cada usuario del sistema para garantizar la seguridad y correcta utilización de las herramientas implementadas.

Descripción: Este paquete involucra la creación de perfiles de usuario, asignación de permisos y configuración de accesos para el uso de macros en la gestión de mantenimiento, inventario y planificación de rutas. Se busca evitar accesos no autorizados y mejorar la trazabilidad de acciones dentro del sistema.

Políticas de ejecución:

- Establecer roles y niveles de acceso según las responsabilidades de cada usuario.
- Mantener un registro actualizado de usuarios con acceso al sistema.
- Implementar medidas de seguridad para prevenir modificaciones no autorizadas en los datos.

Estrategias de ejecución:

- Utilizar contraseñas seguras y autenticación en dos pasos si es necesario.
- Definir permisos de solo lectura y edición según los requerimientos operativos de cada área.

Paquete 2.2.1 Configuración de Usuarios y Permisos

- Realizar auditorías periódicas sobre los accesos y modificaciones realizadas dentro del sistema.

Paquete 2.3.1 Extracción de Datos desde GPS ORION hacia Hojas de Control

Objetivo: Integrar los datos obtenidos del sistema GPS ORION en las hojas de control operativas para mejorar la precisión y eficiencia en la planificación de rutas y monitoreo de flota.

Descripción: Este paquete abarca la automatización de la extracción de datos desde el sistema GPS ORION y su procesamiento en las hojas de control personalizadas. La integración permitirá contar con información en tiempo real para la toma de decisiones estratégicas.

Políticas de ejecución:

- Verificar la compatibilidad de los datos extraídos con el formato de las hojas de control.
- Asegurar la actualización periódica de la información en las hojas de control.
- Garantizar la seguridad de los datos y restringir accesos no autorizados.

Estrategias de ejecución:

- Implementar macros y scripts para la automatización del proceso de extracción de datos.
- Realizar pruebas de extracción y validación de datos antes de su implementación definitiva.
- Capacitar al personal en la interpretación y uso de la información extraída desde GPS ORION.

Paquete 3.1.1 Pruebas de Mantenimiento e Inventarios

Objetivo: Evaluar el correcto funcionamiento de las macros y herramientas

Paquete 3.1.1 Pruebas de Mantenimiento e Inventarios

implementadas para la gestión de mantenimiento y control de inventarios, asegurando su fiabilidad y eficiencia operativa.

Descripción: Este paquete abarca la realización de pruebas funcionales en el sistema de mantenimiento preventivo y correctivo, así como en la gestión de inventarios de repuestos y consumibles. Se busca detectar posibles errores y verificar que los datos procesados sean precisos y confiables.

Políticas de ejecución:

- Realizar pruebas en entornos controlados antes de la implementación total.
- Validar que los registros de mantenimiento y consumo de inventarios reflejen datos reales y actualizados.
- Involucrar al personal clave en la ejecución de pruebas para evaluar su experiencia de usuario.

Estrategias de ejecución:

- Desarrollar escenarios de prueba con distintos tipos de mantenimiento y movimientos de inventario.
- Comparar los resultados generados por el sistema con registros históricos para verificar la exactitud de los cálculos.
- Documentar los hallazgos y generar planes de corrección en caso de detectar inconsistencias.

Paquete 3.1.2 Pruebas de Hojas de Control para Planificación y Análisis de Rutas con GPS ORION

Objetivo: Evaluar el correcto funcionamiento de las hojas de control operativas que integran los datos del sistema GPS ORION, asegurando su precisión en la planificación de rutas y optimización del transporte.

Descripción: Este paquete involucra la realización de pruebas en las hojas de control para validar la integración de datos en tiempo real desde GPS ORION, permitiendo

Paquete 3.1.2 Pruebas de Hojas de Control para Planificación y Análisis de Rutas con GPS ORION

verificar la exactitud de la información en la toma de decisiones operativas.

Políticas de ejecución:

- Realizar pruebas en diferentes escenarios operativos para validar la funcionalidad de las hojas de control.
- Asegurar la correcta actualización de datos en tiempo real provenientes del sistema GPS ORION.
- Implementar ajustes en los formularios de control según los resultados obtenidos en las pruebas.

Estrategias de ejecución:

- Desarrollar simulaciones de ruteo con datos reales extraídos desde GPS ORION.
- Comparar los resultados de las pruebas con datos operativos históricos para detectar desviaciones.
- Capacitar a los usuarios clave para interpretar y utilizar correctamente las hojas de control en la planificación diaria.

Paquete 3.2.1 Ajustes según Resultados de Pruebas

Objetivo: Optimizar el funcionamiento del sistema en base a los resultados obtenidos en las pruebas, asegurando que las macros y herramientas cumplan con los requerimientos operativos.

Descripción: Este paquete contempla la implementación de mejoras y ajustes en la configuración del sistema, corrigiendo errores detectados y optimizando la interfaz y funcionalidad de las macros para mejorar la experiencia del usuario y el rendimiento del sistema.

Políticas de ejecución:

- Revisar los reportes de pruebas y documentar todas las áreas que requieren ajuste.

Paquete 3.2.1 Ajustes según Resultados de Pruebas

- Priorizar la solución de errores críticos antes de la implementación definitiva.
- Garantizar que los cambios y mejoras sean aprobados por el equipo de gestión del proyecto.

Estrategias de ejecución:

- Implementar mejoras en las macros para optimizar tiempos de procesamiento y usabilidad.
- Realizar pruebas de regresión para garantizar que los ajustes no afecten otras funcionalidades.
- Capacitar al personal sobre los cambios realizados y asegurar su correcta adopción.

Paquete 4.1.1 Capacitación en Uso del Sistema

Objetivo: Garantizar que el personal involucrado en la operación tenga el conocimiento necesario para utilizar eficazmente el sistema de control implementado.

Descripción: Este paquete abarca la capacitación del personal en el uso de las macros personalizadas de Excel, hojas de control operativas y la interpretación de datos provenientes de GPS ORION, facilitando su adopción y correcta aplicación en la operación diaria.

Políticas de ejecución:

- Asegurar la capacitación de todos los usuarios antes de la puesta en marcha del sistema.
- Ofrecer material de referencia para el personal capacitado.
- Evaluar la comprensión del sistema mediante ejercicios prácticos.

Estrategias de ejecución:

- Desarrollar sesiones de capacitación teóricas y prácticas.
- Implementar manuales y tutoriales en video sobre el uso del sistema.

Paquete 4.1.1 Capacitación en Uso del Sistema

- Brindar acompañamiento en las primeras semanas de operación para resolver dudas y problemas.

Paquete 4.2.1 Evaluación de Resultados y Optimización

Objetivo: Analizar el impacto de la implementación del sistema y proponer mejoras para maximizar su eficiencia y adaptación a las necesidades operativas de la empresa.

Descripción: Este paquete incluye la evaluación de indicadores clave de desempeño (KPIs), revisión de reportes generados por el sistema y recopilación de retroalimentación del personal para determinar oportunidades de mejora en la operatividad del sistema.

Políticas de ejecución:

- Establecer métricas de desempeño para evaluar el impacto del sistema en la operación.
- Recopilar y analizar comentarios de los usuarios para identificar oportunidades de mejora.
- Garantizar un proceso de mejora continua basado en los resultados obtenidos.

Estrategias de ejecución:

- Implementar auditorías periódicas para evaluar la precisión y eficiencia del sistema.
- Ajustar parámetros operativos y funcionales en base a las métricas y retroalimentación obtenidas.
- Desarrollar planes de mejora a corto y mediano plazo para maximizar el aprovechamiento del sistema.

33.4. Actividades:

Son las acciones específicas que se deben realizar para elaborar los entregables del proyecto, se presenta a continuación la descripción de las distintas actividades que comprenden cada uno de los paquetes de trabajo para ejecutar el proyecto.

Tabla 111: Cuadro de actividades

Paquete de trabajo	Código	Actividad	Descripción
1.1.1	A	Definir responsabilidades del equipo	Asignar roles y definir responsabilidades del equipo de implementación.
1.1.2	B	Documentar funciones del personal	Registrar las funciones específicas de cada integrante para referencia futura.
1.2.1	C	Desarrollar cronograma inicial	Establecer un plan de trabajo y definir la secuencia de actividades del proyecto.
1.3.1	D	Coordinar reuniones de planificación	Organizar reuniones estratégicas para definir el alcance y ejecución del proyecto.
2.1.1	E	Instalar macros en estaciones de trabajo	Realizar la instalación de macros en todas las computadoras designadas.
2.2.1	F	Configurar permisos de usuario	Establecer niveles de acceso y restricciones de uso del sistema.
2.3.1	G	Extraer datos de GPS ORION para hojas de control	Responsable del GPS ORION recopila y traslada los datos a las hojas de control automatizadas.
3.1.1	H	Realizar pruebas de mantenimiento	Ejecutar pruebas en el sistema de mantenimiento para validar su operatividad.
3.1.2	I	Verificar integración de hojas de control	Comprobar que las hojas de control reflejan correctamente los datos del

Paquete de trabajo	Código	Actividad	Descripción
			sistema.
3.2.1	J	Realizar ajustes según pruebas	Optimizar el sistema según los hallazgos detectados en la fase de pruebas.
4.1.1	K	Capacitar personal en uso del sistema	Impartir formación sobre el uso del sistema y sus herramientas.
4.2.1	L	Evaluar resultados y optimizar procesos	Medir el impacto del sistema y definir mejoras para su optimización.
1.1.1	M	Revisar roles y funciones del equipo	Asegurar que cada integrante comprende sus responsabilidades asignadas.
1.1.2	N	Ajustar funciones según necesidades	Modificar la asignación de responsabilidades según requerimientos operativos.
1.2.1	O	Validar cronograma con equipo	Presentar el cronograma al equipo y ajustar según retroalimentación.
1.3.1	P	Planificar sesiones de trabajo	Definir fechas para reuniones de seguimiento y ejecución del proyecto.
2.1.1	Q	Ejecutar instalación de macros	Finalizar la instalación en todas las estaciones de trabajo.
2.2.1	R	Crear usuarios y asignar permisos	Configurar credenciales de acceso y limitar permisos según funciones.
2.3.1	S	Registrar datos extraídos de	Cargar manualmente la información

Paquete de trabajo	Código	Actividad	Descripción
		GPS ORION en hojas de control	obtenida del GPS ORION en las hojas de control operativas.
3.1.1	T	Analizar registros de mantenimiento	Evaluar los datos generados por el sistema de mantenimiento.
3.1.2	U	Ajustar hojas de control tras pruebas	Optimizar la estructura de las hojas de control en base a pruebas realizadas.
3.2.1	V	Revisar errores y optimizar el sistema	Solucionar problemas detectados en la integración del sistema.
4.1.1	W	Capacitar en gestión de reportes	Enseñar a los usuarios a generar e interpretar reportes operativos.
4.2.1	X	Recopilar retroalimentación de usuarios	Recolectar comentarios de usuarios para evaluar la funcionalidad del sistema.
1.1.1	Y	Formalizar responsabilidades en documento	Registrar oficialmente los roles y asignaciones de trabajo.
1.1.2	Z	Realizar reunión de validación de funciones	Confirmar con el equipo las asignaciones y ajustes de funciones.
1.2.1	AA	Revisar dependencias en cronograma	Evaluar la secuencia de actividades y detectar posibles conflictos.
1.3.1	AB	Evaluar efectividad de reuniones	Medir el impacto de las sesiones de planificación en el avance del proyecto.

Paquete de trabajo	Código	Actividad	Descripción
2.1.1	AC	Validar funcionamiento de macros	Comprobar que las macros operan correctamente en cada equipo.
2.2.1	AD	Implementar auditoría de accesos	Verificar que los permisos otorgados sean adecuados y seguros.
2.3.1	AE	Realizar pruebas de extracción de datos	Validar la correcta transferencia de datos desde GPS ORION.
3.1.1	AF	Documentar resultados de pruebas de mantenimiento	Registrar hallazgos y generar reportes detallados de pruebas realizadas.
3.1.2	AG	Ajustar procesos de planificación de rutas	Optimizar la asignación de rutas según la información del sistema.
3.2.1	AH	Revisión final de ajustes del sistema	Validar las correcciones realizadas tras las pruebas operativas.

Fuente: Elaboración propia

La siguiente tabla detalla la duración y la secuencia para la ejecución del diseño propuesto.

Tabla 112: Ejecución del diseño propuesto

Código	Actividad	Precedencia	Duración (Semanas)	Costo (US\$)
A	Definir responsabilidades del equipo	–	1	195
B	Documentar funciones del personal	A	1	195
C	Desarrollar cronograma inicial	A	1	195
D	Coordinar reuniones de planificación	B	1	195

Código	Actividad	Precedencia	Duración (Semanas)	Costo (US\$)
E	Instalar macros en estaciones de trabajo	C	2	1,978
F	Configurar permisos de usuario	D	2	292
G	Extraer datos de GPS ORION para hojas de control	E	2	1,978
H	Realizar pruebas de mantenimiento	E	2	584
I	Verificar integración de hojas de control	F	2	292
J	Realizar ajustes según pruebas	G	2	292
K	Capacitar personal en uso del sistema de mantenimiento e inventarios	H	3	1,978
L	Evaluar resultados y optimizar procesos	H	1	195
M	Revisar roles y funciones del equipo	I	2	195
N	Ajustar funciones según necesidades	J	2	195
O	Validar cronograma con equipo	K	2	195
P	Planificar sesiones de trabajo	L	1	195
Q	Ejecutar instalación de macros	M	2	1,978
R	Crear usuarios y asignar permisos	N	2	292
S	Registrar datos extraídos de GPS ORION	O	2	292
T	Analizar registros de mantenimiento	P	1	292

Código	Actividad	Precedencia	Duración (Semanas)	Costo (US\$)
U	Ajustar hojas de control tras pruebas	Q	2	292
V	Revisar errores y optimizar el sistema	R	2	292
W	Capacitar en gestión de reportes	S	1	292
X	Recopilar retroalimentación de usuarios	T	1	195
Y	Formalizar responsabilidades en documento	U	1	195
Z	Reunión de validación de funciones	V	1	195
AA	Revisar dependencias en cronograma	W	2	195
AB	Evaluar efectividad de reuniones	X	1	195
AC	Validar funcionamiento de macros	Y	2	292
AD	Implementar auditoría de accesos	Z	2	292
AE	Realizar pruebas de extracción de datos	AA	2	789
AF	Documentar resultados de pruebas de mantenimiento	AB	1	195
AG	Ajustar procesos de planificación de rutas	AC	1	292
AH	Revisión final de ajustes del sistema	AD	2	292

Fuente: Elaboración propia

33.4.1. Estimación de los costos de implementación

La estimación de costos se realizó con base en el tiempo de dedicación, la complejidad técnica de cada tarea y los apoyos externos necesarios para su correcta ejecución.

Los valores mostrados en la tabla de actividades fueron calculados utilizando el siguiente procedimiento:

1. Base de cálculo

El proyecto contempla la contratación de un técnico especializado a tiempo completo durante seis meses, con una remuneración de US\$1,500 mensuales, lo que representa US\$9,000 de mano de obra directa.

$$1,500 \frac{USD}{mes} * 6 mese = 9,000 USD$$

$$1,500 \div 4 = 375 USD \text{ por semana}$$

2. Asignación de factores de complejidad

Cada actividad se valoró según su nivel de dificultad:

Tabla 113: Nivel de dificultad de actividades

Tipo de actividad	Ejemplo	Factor aplicado
Administrativa	Definir responsabilidades, coordinar reuniones	1.0
Técnica	Configurar permisos, validar hojas de control	1.5
Crítica	Instalar macros, integrar GPS ORION, capacitar personal	2.0

Fuente: Elaboración propia

El costo base se calculó como:

$$C_i = 375 * (\text{Duración en semanas}) * (\text{Factor de complejidad})$$

3. Agregación de costos indirectos y refuerzos técnicos

- Se aplicó un 12% adicional para cubrir materiales, energía, papelería y otros gastos indirectos.
- En actividades críticas (E, G, K, Q y AE) se sumó apoyo técnico externo, valorado en US\$1,200 para las cuatro primeras y US\$400 para AE, por requerir soporte especializado.

4. Ejemplo de cálculo de una muestra de las actividades

Código	Actividad	Duración (sem)	Factor	Cálculo base	Apoyo técnico	+12% Indirectos	Costo final (US\$)
A	Definir responsabilidades	1	1.0	$375 \times 1 \times 1.0 = 375$	–	+45	= 195
E	Instalar macros	2	2.0	$375 \times 2 \times 2 = 1,500$	+1,200	+278	= 1,978
F	Configurar permisos	2	1.0	$375 \times 2 \times 1 = 750$	–	+90	= 292
G	Integrar GPS ORION	2	2.0	$375 \times 2 \times 2 = 1,500$	+1,200	+278	= 1,978
K	Capacitar personal	3	2.0	$375 \times 3 \times 2 = 2,250$	+1,200	+263	= 1,978
Q	Instalar macros finales	2	2.0	$375 \times 2 \times 2 = 1,500$	+1,200	+278	= 1,978
AE	Pruebas extracción datos	2	1.5	$375 \times 2 \times 1.5 = 1,125$	+400	+64	= 789

Las demás actividades (como F, I, J, R, S, T, U, V, W, etc.) se consideraron tareas de apoyo técnico o administrativo, cuyo valor se calculó únicamente con el costo base + 12% indirectos, resultando en montos entre US\$195 y US\$292, según duración y tipo.

5. Conclusión

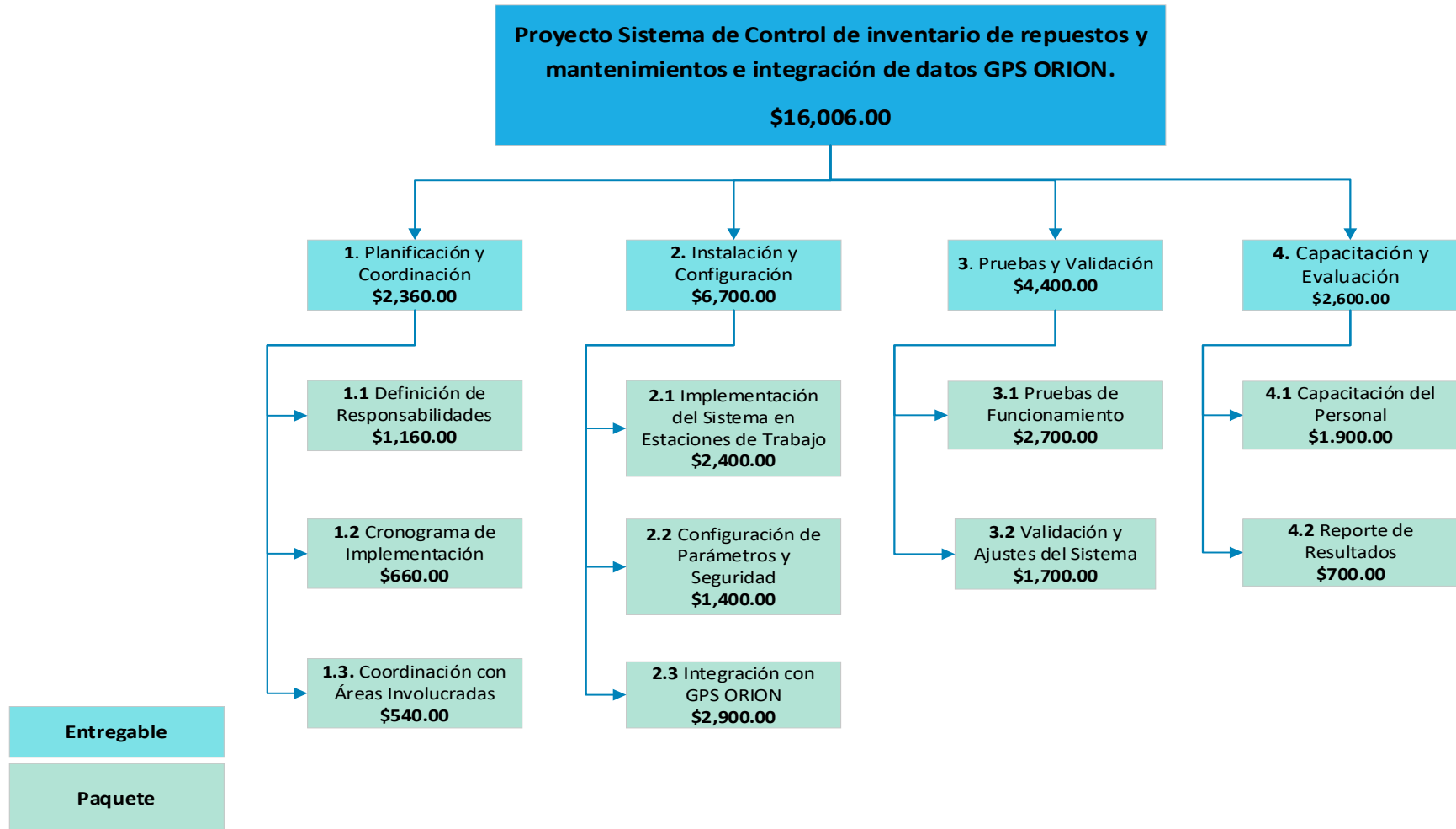
Los costos de cada actividad se estimaron combinando:

- El tiempo efectivo del recurso humano (calculado con \$375/semana).
- El nivel de complejidad técnica y la duración real de cada tarea.
- Los costos indirectos (12%) y los apoyos externos cuando fueron necesarios.

De esta forma, cada valor de la tabla responde a una relación directa entre tiempo, dificultad técnica y recursos de apoyo, lo que garantiza una estimación objetiva y sustentada del total de US\$16,006.

33.5. EDT de Costos

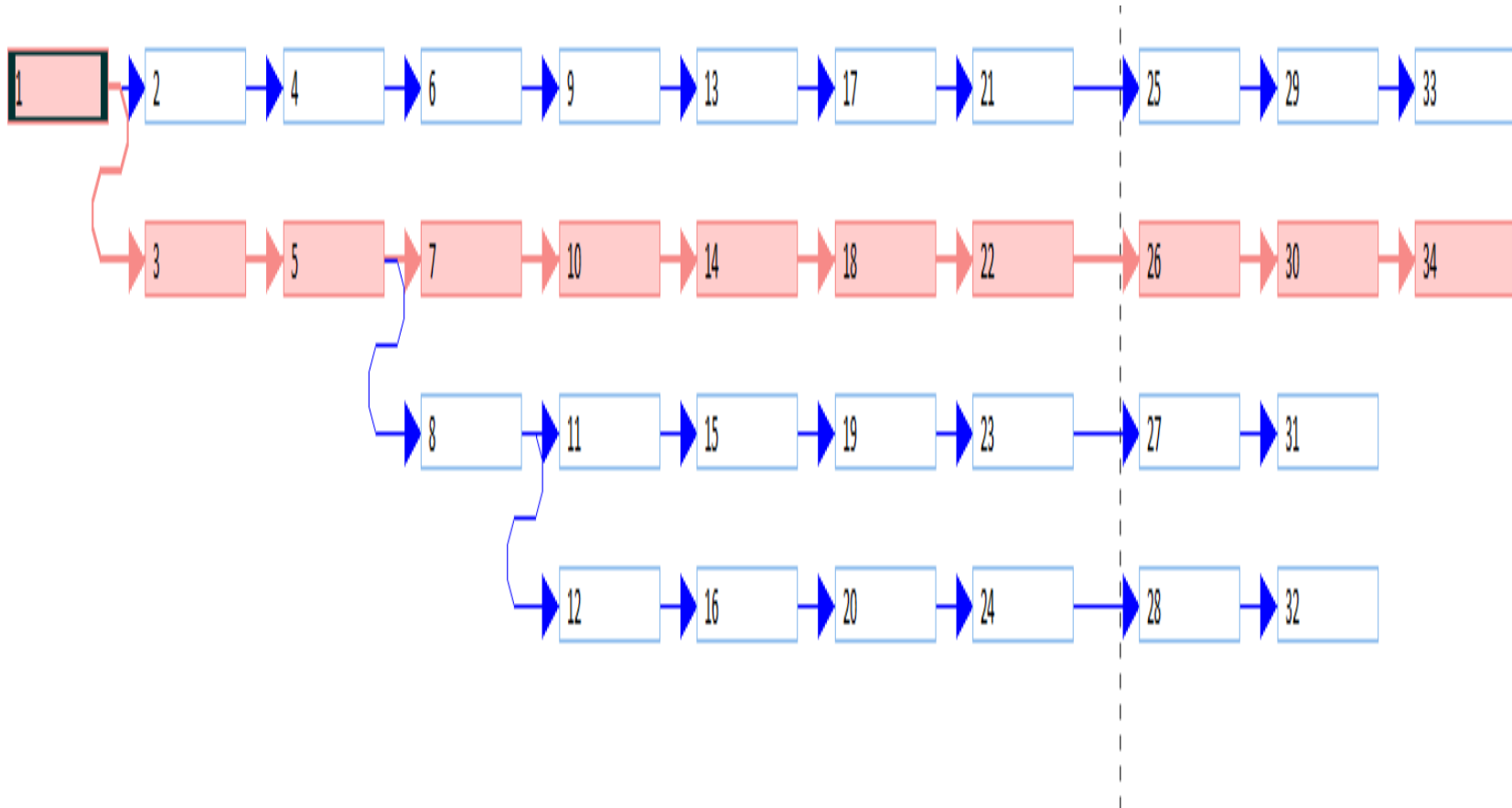
Ilustración 52: EDT de Costos



Fuente: Elaboración propia

33.6. Diagrama de red

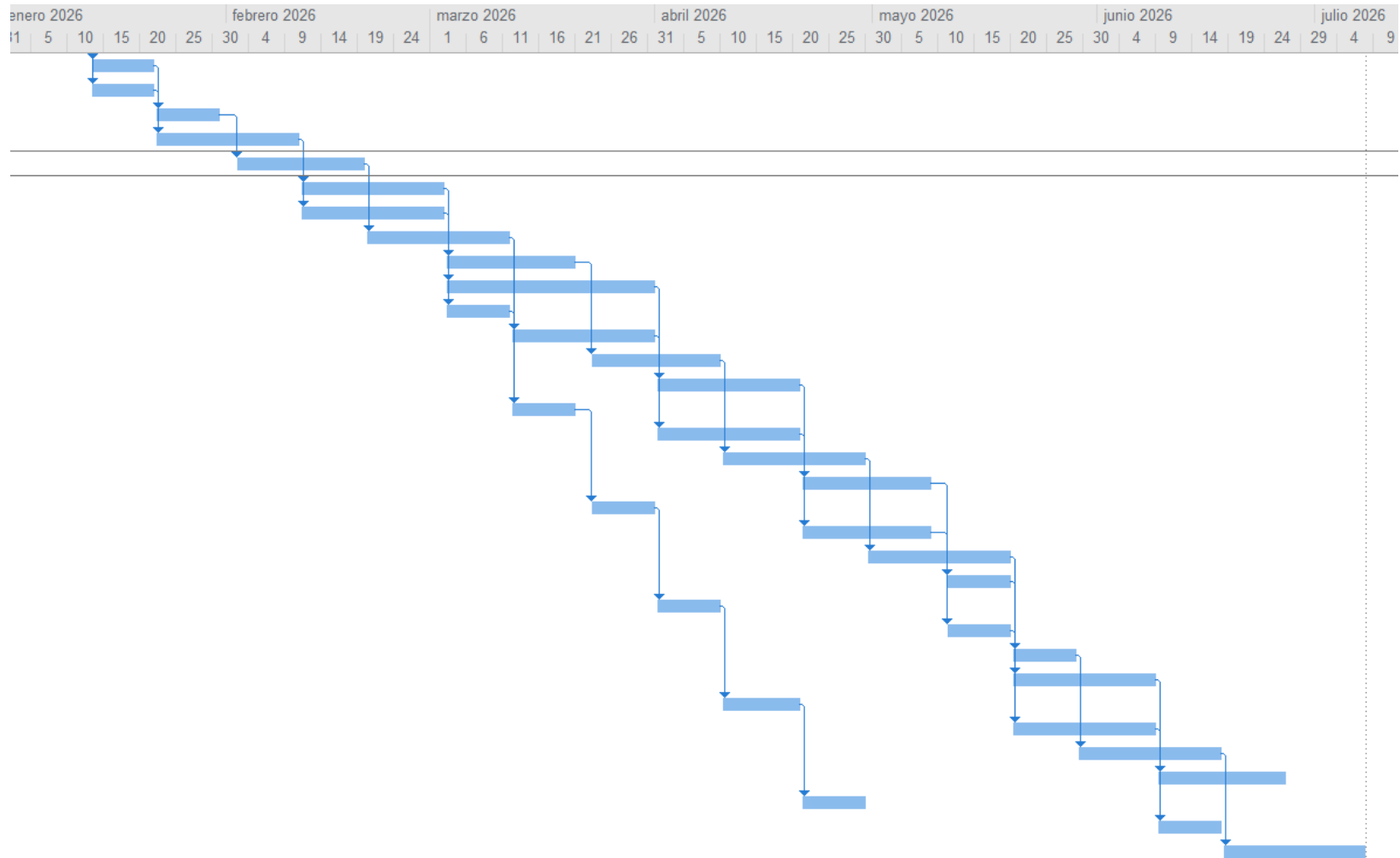
Ilustración 53: Diagrama de red



Fuente: Elaboración propia

33.7. Diagrama de Gantt

Ilustración 54: Diagrama de Gantt



Fuente: Elaboración propia

III. Etapa de Evaluación

34. Objetivos de Evaluación

34.1. Objetivo general

Evaluar la viabilidad económica, financiera, ambiental y social del proyecto mediante el análisis de inversiones, costos, fuentes de financiamiento y aplicación de indicadores de rentabilidad, con el fin de determinar su factibilidad y sustentar la toma de decisiones para su implementación.

34.2. Objetivos específicos

- Cuantificar las inversiones necesarias para la ejecución del proyecto, diferenciando entre inversiones fijas, intangibles y capital de trabajo.
- Analizar y seleccionar las alternativas de financiamiento, considerando sus condiciones y costos, para identificar la opción más adecuada y sostenible.
- Determinar los costos de operación y elaborar el presupuesto de ingresos y egresos, incluyendo cálculos de depreciación, amortización y punto de equilibrio, con el fin de establecer la estructura financiera del proyecto.
- Aplicar indicadores de evaluación económica y financiera como TMAR, VAN, TIR, relación beneficio-costo, razones de liquidez y rentabilidad, para medir la factibilidad del proyecto en el corto y largo plazo.
- Incorporar la evaluación ambiental y social, con el objetivo de garantizar que el proyecto no solo sea rentable, sino también sostenible y beneficioso para la comunidad.

35. Alcances y limitaciones

35.1. Alcances

- La etapa de evaluación considera de forma integral los aspectos económicos, financieros, ambientales y sociales del proyecto, permitiendo determinar su factibilidad.
- Se incluye la estimación de las inversiones iniciales necesarias, diferenciando entre inversiones fijas, tangibles e intangibles, así como el capital de trabajo requerido.
- Se analizan distintas alternativas de financiamiento, evaluando sus condiciones para seleccionar la más adecuada.
- Se realiza la proyección de costos operativos, incluyendo cálculos de depreciación, amortización, presupuesto de ingresos y egresos, y punto de equilibrio.
- Se aplican los principales indicadores de evaluación económica y financiera: TMAR, VAN, TIR, relación beneficio/costo, periodo de recuperación, razones financieras, rentabilidad sobre ventas, rentabilidad patrimonial y liquidez.

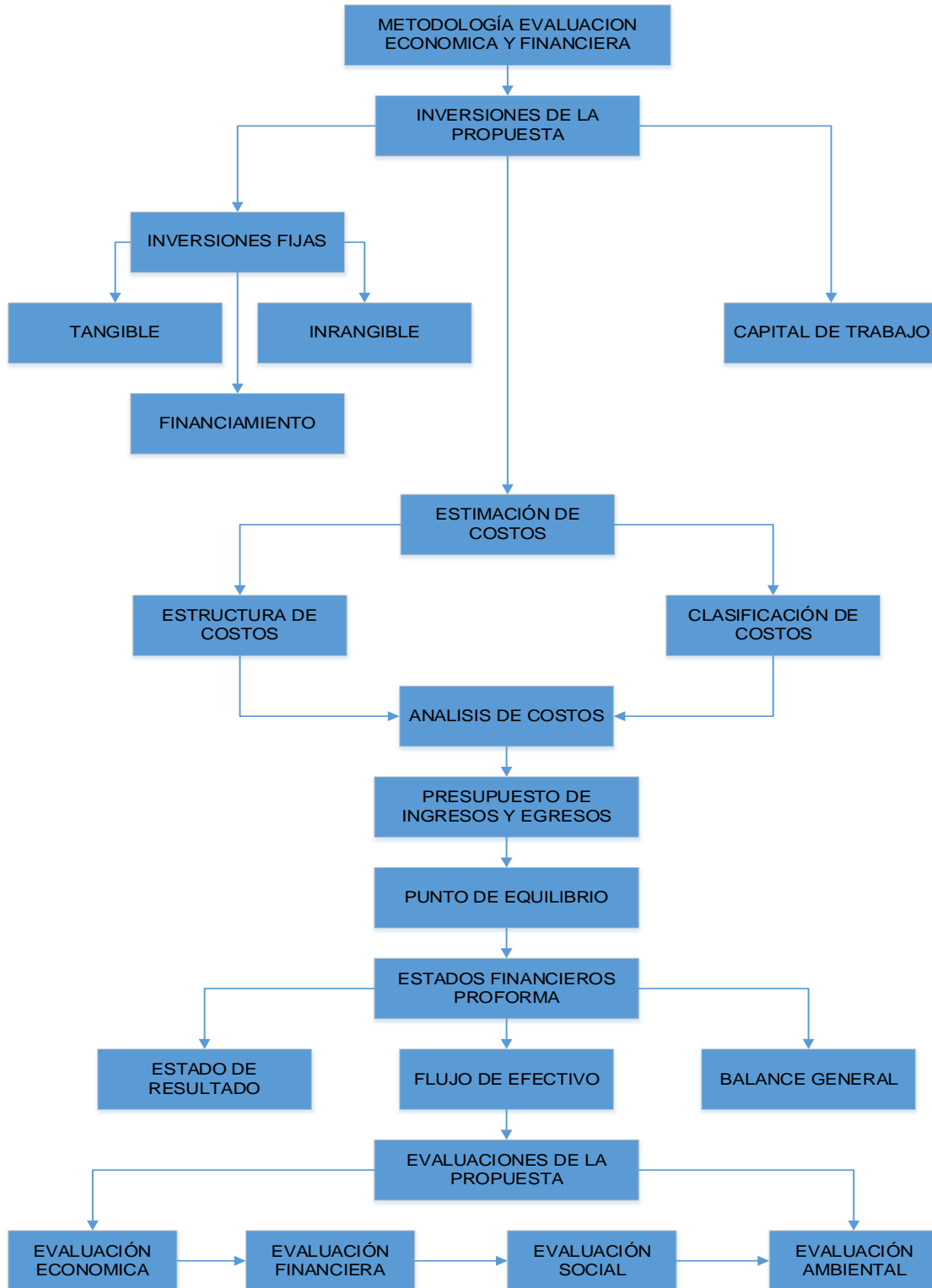
- Se incorporan las dimensiones de evaluación ambiental y social, garantizando que el análisis no solo se limite a la rentabilidad, sino también a la sostenibilidad del proyecto y su impacto en la comunidad.

35.2. Limitaciones

- El análisis financiero se basa en supuestos y proyecciones que pueden variar en función de condiciones externas como el precio de los combustibles, el comportamiento de la demanda o la inflación.
- La disponibilidad de información contable y operativa de la empresa puede restringir el nivel de detalle en los cálculos y estimaciones.
- Los modelos aplicados (VAN, TIR, TMAR, etc.) no contemplan de forma exhaustiva todos los riesgos del mercado, tales como fluctuaciones cambiarias o crisis económicas.
- La evaluación ambiental y social se desarrolla de manera general, sin llegar a un estudio de impacto ambiental ni a un análisis socioeconómico a nivel de comunidades específicas.
- Los resultados obtenidos corresponden al horizonte temporal definido en el estudio, por lo que no garantizan su permanencia en escenarios de largo plazo con condiciones significativamente diferentes.

36. Metodología

Ilustración 55: Metodología Etapa de Evaluación



Fuente: Elaboración propia

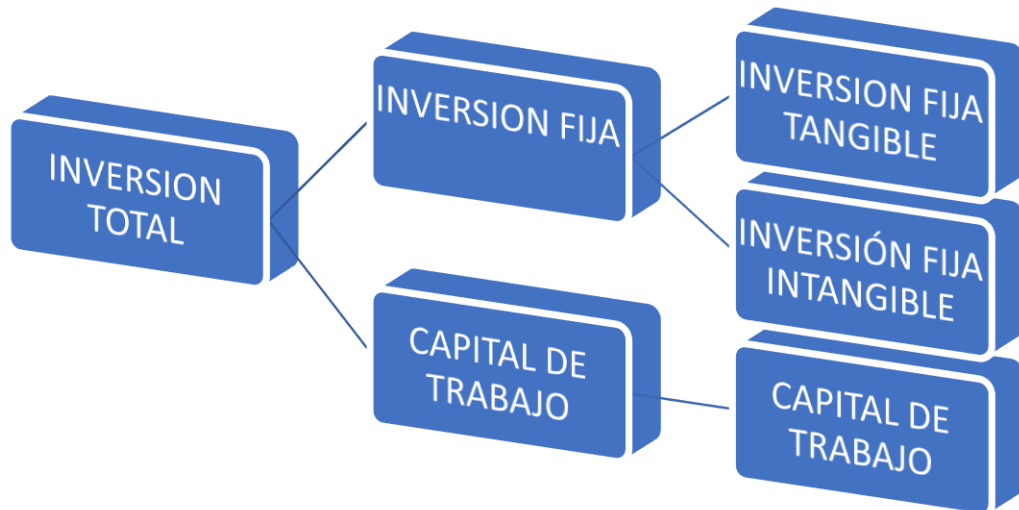
37. Evaluación Económica

El estudio económico – financiero, es prácticamente la etapa final de la formulación y evaluación del proyecto, ya que tiene como finalidad la determinación de cada uno de los recursos que TRANSPORTES GABRYCAR, S.A. DE C.V. deberá emplear para llevar a cabo la implementación del sistema de distribución y mantenimiento.

Para la determinación de cada uno de los recursos es primordial tener en cuenta todas las etapas antes desarrolladas, comenzando por la definición de una problemática identificada en el perfil del estudio, anteproyecto y afirmada en el diagnóstico del mismo, esto seguido de la definición de los recursos necesarios para llevar a cabo la implementación, a los cuales se les establecerá cada uno de los costos relacionados según su naturaleza, esto con el fin de que el proyecto pueda ser implementado de la mejor manera posible.

Ahora bien, los recursos que son necesarios para la adecuación e implementación son los que se representan a continuación, que básicamente se dividen en dos tipos: inversión fija que a su vez se divide en inversión fija tangible e inversión fija intangible y, por otro lado, el capital de trabajo, es decir, el capital necesario para que el proyecto pueda funcionar.

Ilustración 56: Inversión Total



Fuente: Elaboración propia

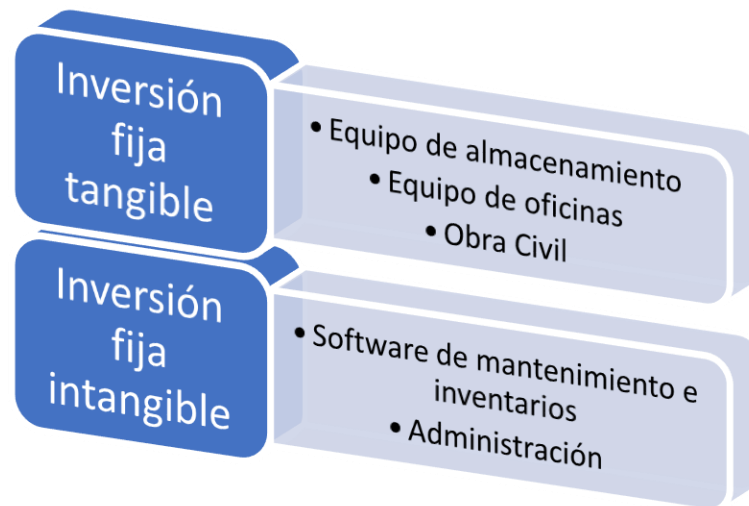
37.1. Inversiones del Proyecto

37.1.1. Inversiones fijas

Este tipo de inversión comprende todo lo relacionado con los recursos que se requieren en la fase inicial del proyecto, lo cual comprende la adquisición de los activos fijos tangibles necesarios para iniciar las operaciones.

Básicamente pueden ser denominados como un conjunto de bienes en la empresa o proyecto que se adquieren de una sola vez durante la implementación del proyecto.

Ilustración 57: Inversión Fija



Fuente: Elaboración propia

- **Inversión fija tangible**

Es un activo físico adquirido por la empresa para su uso en las operaciones productivas o de prestación de servicios, y que no se consume en el corto plazo. Estas inversiones tienen una vida útil prolongada y se utilizan de manera continua en el proceso operativo.

- **Mobiliario y equipo de almacenamiento**

En este apartado serán considerada toda la inversión que se hará para adecuar la bodega para el funcionamiento y una mejor gestión de inventario de materiales, repuestos y herramientas necesarias para la realización de mantenimientos.

Tabla 114: Inversión en equipo de almacenamiento

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Total
Racks para almacenamiento	4	\$780.00	\$3,120.00
Transpaleta manual	2	\$450.00	\$900.00

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Total
Carretillas de carga	4	\$120.00	\$480.00
Tarimas de madera/plástico	20	\$25.00	\$500.00
Escritorio	1	\$200.00	\$200.00
Silla	1	\$150.00	\$150.00
Computadora	1	\$700.00	\$700.00
Teclado	1	\$25.00	\$25.00
Pick up de apoyo operativo	1	\$32,000.00	\$32,000.00
Montacargas eléctrico	1	\$12,000.00	\$12,000.00
Control de accesos biométrico	2	\$600.00	\$1,200.00
Cerraduras de seguridad	5	\$100.00	\$500.00
Iluminación perimetral y alarmas	-	\$1,000.00	\$1,000.00
Mouse	1	\$25.00	\$25.00
TOTAL			\$52,800.00

Fuente: Elaboración propia

- **Mobiliario y equipo de oficina**

En este apartado se hará un desglose de todo el equipo a adquirir, necesario para el funcionamiento y operatividad del sistema de control de inventarios desarrollado.

Tabla 115: Inversión en equipo de oficina

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Total
Tablets	4	\$650.00	\$2,600.00
Sillas	4	\$150.00	\$600.00
Escritorios	4	\$200.00	\$800.00
Soportes y accesorios	4	\$50.00	\$200.00
Impresora multifuncional	1	\$400.00	\$400.00
Lockers para personal	5	\$180.00	\$900.00
Servidor/NAS para respaldos	1	\$1,200.00	\$1,200.00
Switches y routers de red	2	\$250.00	\$500.00
UPS (respaldo eléctrico)	2	\$350.00	\$700.00
TOTAL			\$7,900.00

Fuente: Elaboración propia

- **Obra Civil**

Incluye todo lo relacionado al reacondicionamiento de la bodega para el correcto funcionamiento y flujo del inventario.

Tabla 116: Inversión en obra civil

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Total
Reparación de piso	140 m ²	\$20.00	\$2,800.00
Reparación de paredes	144 m ²	\$20.00	\$2,880.00
Tabla roca para oficina	9	\$15.50	\$139.50
Tabla roca para divisiones	6	\$15.50	\$93.00
Extintores de fuego ABC 4.5 KG	3	\$31.00	\$93.00
Cámaras de seguridad	5	\$65.00	\$325.00
Sistema de iluminación LED industrial	20	\$80.00	\$1,600.00
Sistema de ventilación (extractores/aire)	3	\$650.00	\$1,950.00
Señalización interna y de seguridad	-	\$500.00	\$500.00
TOTAL			\$10,380.50

Fuente: Elaboración propia

- **Inversión fija intangible**

Es un activo no físico que una empresa adquiere o desarrolla para apoyar sus operaciones y generar beneficios a largo plazo. Aunque no tiene una forma material, aporta valor a la organización al mejorar procesos, proteger conocimientos o fortalecer capacidades técnicas y administrativas.

- **Software de control de mantenimientos e inventarios y capacitaciones**

Este apartado comprende todo lo relacionado al sistema de control de mantenimientos e inventarios, desde su desarrollo hasta la capacitación inicial para el correcto uso de este.

Tabla 117: Inversión en Software

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Total
Desarrollo del software	1	\$500.00	\$500.00
Licencias Office 365	4	\$150.00	\$600.00
Capacitación inicial	1	\$200.00	\$200.00
TOTAL			\$1,300.00

Fuente: Elaboración propia

- **Inversión no capitalizable**

Se refiere a aquellos desembolsos que realiza una empresa con el propósito de mejorar sus operaciones o mantener su funcionamiento, pero que no generan un beneficio económico futuro medible ni pueden registrarse como un activo dentro del balance general. Estas inversiones se reconocen como gastos del período, ya que su efecto se consume en el corto plazo y no incrementan el valor de los activos existentes. Aun así, representan un componente importante para el sostenimiento y desarrollo operativo de la organización.

Tabla 118: Inversión no capitalizable

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Total
Mantenimiento del sistema	1	\$250.00	\$250.00
Papelería y consumibles operativos	1	\$450.00	\$450.00
Papelería y consumibles administrativos	1	\$350.00	\$350.00
Servicios legales y permisos	1	\$1,500.00	\$1,500.00
Manuales de procesos y procedimientos	1	\$500.00	\$500.00
Material visual y señalización digital	1	\$400.00	\$400.00
Seguro contra incendio y robo	1	\$1,500.00	\$1,500.00
Seguro de accidentes laborales	1	\$1,000.00	\$1,000.00
Seguro de responsabilidad civil	1	\$1,200.00	\$1,200.00
Costos de implementación Inversión (activo intangible / gasto de puesta en marcha)	1	\$16,006.00	\$16,006.00
TOTAL			\$23,156.00

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta la clasificación del tipo de inversiones que se realizarán en el proyecto, dividiéndose entre tangible e intangible.

- **Inversión tangible**

Tabla 119: Inversión Tangible

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Total
Racks para almacenamiento	4	\$780.00	\$3,120.00
Transpaleta manual	2	\$450.00	\$900.00
Carretillas de carga	4	\$120.00	\$480.00
Tarimas de madera/plástico	20	\$25.00	\$500.00

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Total
Escritorio	1	\$200.00	\$200.00
Silla	1	\$150.00	\$150.00
Computadora	1	\$700.00	\$700.00
Teclado	1	\$25.00	\$25.00
Pick up de apoyo operativo	1	\$32,000.00	\$32,000.00
Montacargas eléctrico	1	\$12,000.00	\$12,000.00
Control de accesos biométrico	2	\$600.00	\$1,200.00
Cerraduras de seguridad	5	\$100.00	\$500.00
Iluminación perimetral y alarmas	-	\$1,000.00	\$1,000.00
Mouse	1	\$25.00	\$25.00
Tablets	4	\$650.00	\$2,600.00
Sillas	4	\$150.00	\$600.00
Escritorios	4	\$200.00	\$800.00
Soportes y accesorios	4	\$50.00	\$200.00
Impresora multifuncional	1	\$400.00	\$400.00
Lockers para personal	5	\$180.00	\$900.00
Servidor/NAS para respaldos	1	\$1,200.00	\$1,200.00
Switches y routers de red	2	\$250.00	\$500.00
UPS (respaldo eléctrico)	2	\$350.00	\$700.00
Reparación de piso	140 m ²	\$20.00	\$2,800.00
Reparación de paredes	144 m ²	\$20.00	\$2,880.00
Tabla roca para oficina	9	\$15.50	\$139.50
Tabla roca para divisiones	6	\$15.50	\$93.00
Extintores de fuego ABC 4.5 KG	3	\$31.00	\$93.00
Cámaras de seguridad	5	\$65.00	\$325.00
Sistema de iluminación LED industrial	20	\$80.00	\$1,600.00
Sistema de ventilación (extractores/aire)	3	\$650.00	\$1,950.00
Señalización interna y de seguridad	-	\$500.00	\$500.00
TOTAL			\$71,080.50

Fuente: Elaboración propia

- **Inversión intangible**

Tabla 120: Inversión Intangible

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Total
Desarrollo del software	1	\$500.00	\$500.00
Licencias Office 365	4	\$150.00	\$600.00
Capacitación inicial	1	\$200.00	\$200.00
Mantenimiento del sistema	1	\$50.00	\$50.00
Salario Gerente General	1	\$2,500.00	\$2,500.00
Salario encargado de inventarios	1	\$800.00	\$800.00
Salario encargado de mantenimientos	1	\$800.00	\$800.00
Salario administrador del sistema	1	\$750.00	\$750.00
Servicio de energía eléctrica	1	\$600.00	\$600.00
Servicio de agua potable	1	\$250.00	\$250.00
Papelería	1	\$50.00	\$50.00
Servicios legales y permisos	1	\$1,500.00	\$1,500.00
Manuales de procesos y procedimientos	1	\$500.00	\$500.00
Material visual y señalización digital	1	\$400.00	\$400.00
Seguro contra incendio y robo	1	\$1,500.00	\$1,500.00
Seguro de accidentes laborales	1	\$1,000.00	\$1,000.00
Seguro de responsabilidad civil	1	\$1,200.00	\$1,200.00
TOTAL			\$13,200.00

Fuente: Elaboración propia

37.2. **Financiamiento del Proyecto**

El financiamiento constituye una de las áreas fundamentales en la planificación de cualquier proyecto, ya que permite determinar con precisión los recursos económicos necesarios para su ejecución, así como las fuentes a través de las cuales se obtendrán dichos recursos. Una adecuada estrategia de financiamiento garantiza no solo la puesta en marcha del proyecto, sino también su sostenibilidad a lo largo del tiempo, minimizando riesgos financieros y asegurando el cumplimiento de los objetivos operativos.

En el caso específico del presente proyecto, que tiene como finalidad la implementación de un sistema de mantenimiento para la flota de transporte y la gestión de inventarios, el financiamiento resulta clave para cubrir los costos relacionados con la adquisición de equipo de almacenamiento, repuestos, software de control, infraestructura técnica y capacitaciones, entre otros aspectos. Estas inversiones son necesarias para asegurar la eficiencia operativa, reducir tiempos de inactividad de los vehículos, optimizar el uso de insumos y mejorar la trazabilidad del mantenimiento preventivo y correctivo.

El análisis financiero que se presenta a continuación contempla tanto las necesidades de capital como las posibles fuentes de financiamiento, con el objetivo de seleccionar la opción más conveniente desde el punto de vista económico y estratégico.

La cantidad total para el financiamiento se compone de la adquisición de equipo de almacenamiento, el reacondicionamiento de la bodega, el costo por implementar el sistema de control de inventario y mantenimiento y el costo para salarios de implementación, como se detalla a continuación.

Tabla 121: Cantidad total para financiamiento

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Total
Racks para almacenamiento	4	\$780.00	\$3,120.00
Transpaleta manual	2	\$450.00	\$900.00
Carretillas de carga	4	\$120.00	\$480.00
Tarimas de madera/plástico	20	\$25.00	\$500.00
Escritorio	1	\$200.00	\$200.00
Silla	1	\$150.00	\$150.00
Computadora	1	\$700.00	\$700.00
Teclado	1	\$25.00	\$25.00
Pick up de apoyo operativo	1	\$32,000.00	\$32,000.00
Montacargas eléctrico	1	\$12,000.00	\$12,000.00
Control de accesos biométrico	2	\$600.00	\$1,200.00
Cerraduras de seguridad	5	\$100.00	\$500.00
Iluminación perimetral y alarmas	-	\$1,000.00	\$1,000.00
Mouse	1	\$25.00	\$25.00
Tablets	4	\$650.00	\$2,600.00
Sillas	4	\$150.00	\$600.00
Escritorios	4	\$200.00	\$800.00

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Total
Soportes y accesorios	4	\$50.00	\$200.00
Impresora multifuncional	1	\$400.00	\$400.00
Lockers para personal	5	\$180.00	\$900.00
Servidor/NAS para respaldos	1	\$1,200.00	\$1,200.00
Switches y routers de red	2	\$250.00	\$500.00
UPS (respaldo eléctrico)	2	\$350.00	\$700.00
Reparación de piso	140 m ²	\$20.00	\$2,800.00
Reparación de paredes	144 m ²	\$20.00	\$2,880.00
Tabla roca para oficina	9	\$15.50	\$139.50
Tabla roca para divisiones	6	\$15.50	\$93.00
Extintores de fuego ABC 4.5 KG	3	\$31.00	\$93.00
Cámaras de seguridad	5	\$65.00	\$325.00
Sistema de iluminación LED industrial	20	\$80.00	\$1,600.00
Sistema de ventilación (extractores/aire)	3	\$650.00	\$1,950.00
Señalización interna y de seguridad	-	\$500.00	\$500.00
Desarrollo del software	1	\$500.00	\$500.00
Licencias Office 365	4	\$150.00	\$600.00
Capacitación inicial	1	\$200.00	\$200.00
Mantenimiento del sistema	1	\$250.00	\$250.00
Papelería y consumibles operativos	1	\$450.00	\$450.00
Papelería y consumibles administrativos	1	\$350.00	\$350.00
Servicios legales y permisos	1	\$1,500.00	\$1,500.00
Manuales de procesos y procedimientos	1	\$500.00	\$500.00
Material visual y señalización digital	1	\$400.00	\$400.00
Seguro contra incendio y robo	1	\$1,500.00	\$1,500.00
Seguro de accidentes laborales	1	\$1,000.00	\$1,000.00
Seguro de responsabilidad civil	1	\$1,200.00	\$1,200.00

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Total
Costos de implementación Inversión (activo intangible / gasto de puesta en marcha)	1	\$16,006.00	\$16,006.00
TOTAL			\$95,536.50

Fuente: Elaboración propia

En el sistema financiero formal de El Salvador, se distinguen dos grandes segmentos: la banca comercial tradicional y las instituciones financieras especializadas en microcréditos. Aunque los bancos comerciales han intentado implementar programas dirigidos a pequeñas empresas, han sido las instituciones enfocadas en microfinanzas las que han logrado un mayor impacto en este sector.

El país cuenta con diversas alternativas de financiamiento que buscan respaldar todo tipo de actividades ya sea de producción o de servicio, lo cual contribuye al crecimiento económico nacional. Estas fuentes de crédito se agrupan principalmente en entidades que ofrecen apoyo económico a las empresas, facilitando su acceso a recursos financieros.

Una de estas alternativas son las cooperativas de crédito, que brindan servicios especialmente a negocios con dificultades para acceder a la banca tradicional. Estas cooperativas están reguladas por la Ley General de Asociaciones Cooperativas, lo que garantiza la legalidad de sus operaciones. Sus préstamos están orientados principalmente a capital de trabajo, consumo, vivienda y comercio; no obstante, su enfoque principal se mantiene en los microcréditos.

También está presente la banca comercial tradicional, compuesta por 11 bancos supervisados por la Superintendencia del Sistema Financiero de El Salvador. Estas instituciones ofrecen productos financieros más especializados y adaptados a distintos tipos de clientes.

Adicionalmente, se encuentran entidades del sector público como el Banco Multisectorial de Inversiones (BMI), que proporciona líneas de crédito de inversión para financiar proyectos productivos, ofreciendo así recursos necesarios para el desarrollo empresarial.

Para llevar a cabo un proyecto privado, se puede recurrir a dos tipos principales de financiamiento:

- **Fuentes internas:**

Consisten en aportes de los propietarios del negocio o de los accionistas en el caso de sociedades. También incluyen la reinversión de utilidades generadas por la empresa.

Estas fuentes no implican deudas ni generan intereses, por lo que no representan una

carga financiera. Ejemplos comunes son los aportes de socios, reinversión de utilidades o la venta de activos.




- **Fuentes externas:**




Estas implican la obtención de recursos a través del endeudamiento. Se utilizan cuando la empresa no cuenta con capital propio suficiente para realizar una inversión, pero el proyecto tiene el potencial de generar ingresos que justifiquen el costo del financiamiento, incluyendo el pago de intereses. La financiación externa permite así ejecutar inversiones sin comprometer completamente los recursos propios.

37.2.1. Posibles fuentes de financiamiento

Se presentan a continuación algunas fuentes de financiamiento externa que son las alternativas para poder brindar el crédito a la contraparte.

Tabla 122: Fuentes de financiamiento

	BANCO AGRICOLA	BANCO CUSCATLAN	BAC CREDOMATIC
INSTITUCION			
PLAZO	Más de un año	Más de un año	Más de un año
TASA NOMINAL	19.5%	15%	22%
TASA EFECTIVA	22%	19%	32%
REQUISITOS	-Fotocopia de DUI y NIT de representante legal -Fotocopia de NIT de la sociedad. – Registro de IVA de la sociedad. Declaraciones de IVA de los últimos 6 meses -Declaración más reciente de impuesto	-Ventas anuales mínimas de \$150,000.00 -Presentar Estados Financieros. - Presentar Declaraciones de Renta e IVA. – Aplica también para personas naturales con negocio propio – 2 años o más de operación comercial.	

	BANCO ATLANTIDA	BANCO DAVIVIENDA	BANCO HIPOTECARIO
INSTITUCION			
PLAZO	Más de un año	Más de un año	Más de un año
TASA NOMINAL	23.4%	21.25%	25%
TASA EFECTIVA	25.8%	66.25%	42.33%

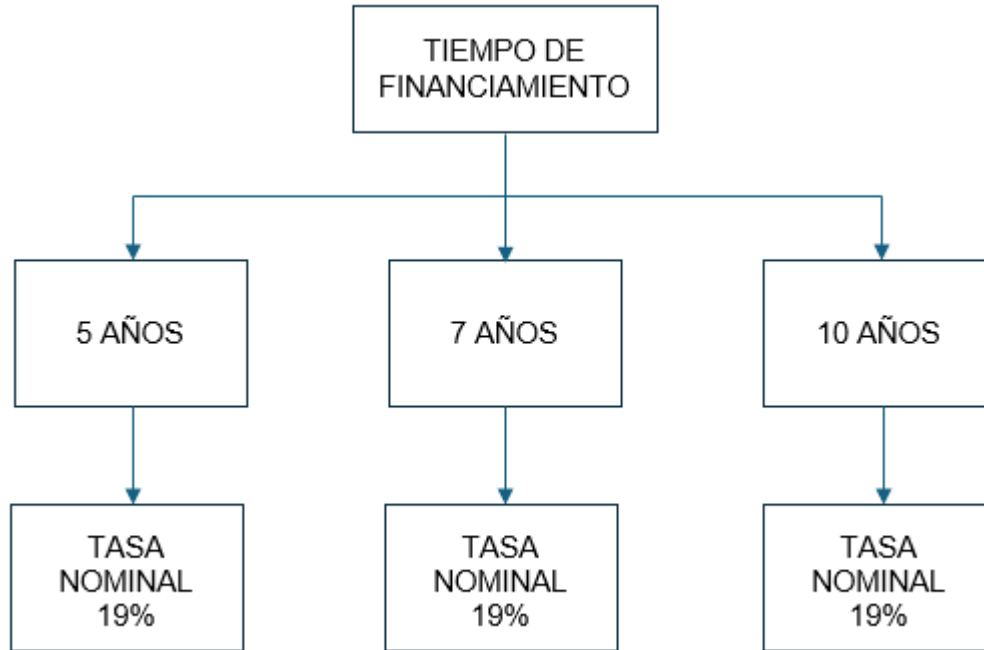
Fuente: Elaboración propia

37.2.2. Evaluación de la mejor fuente de financiamiento

Para el financiamiento de TRANSPORTES GABRYCAR, S.A. DE C.V. se necesita un crédito de inversión que permita poder llevar a cabo el desarrollo del proyecto. Se escogerá aquella fuente de financiamiento que tenga la tasa de interés efectiva más baja ya que con esa tasa se tendrá un menor costo financiero. En este caso la fuente de financiamiento que cuenta con la tasa efectiva menor es por parte del Banco Cuscatlán.

Los plazos que se tomarán en cuenta serán de 5, 7 y 10 años respectivamente, tomando en cuenta la consideración que el banco da un 1 año de gracia para poder comenzar a pagar el préstamo, el árbol de decisión que da de la siguiente manera:

Ilustración 58: Plazos a considerar



Fuente: Elaboración propia

La inversión tal del proyecto para la empresa TRANSPORTES GABRYCAR, S.A. DE C.V. es de **\$95,536.50** los cuales serán financiados en un 80% por el Banco Cuscatlán y un 20% por capital propio.

A continuación, se presentará el cálculo de las tres alternativas presentadas para luego proceder a escoger que periodo de tiempo se pagará el préstamo al banco.

Para calcular los montos de intereses y la cuota mensual a pagar en cada una de las alternativas se utilizará el método de amortización francés ya que es el más utilizado por los bancos en el país.

El sistema de amortización francés es un método que organiza y calcula el pago de cuotas de un préstamo en partes iguales cada mes. Para que este sistema funcione, los pagos se constituyen de una porción de capital y un porcentaje de interés. De esta manera, se obtienen cuotas idénticas constantemente y una reducción periódica del capital.

Aunque las cuotas sean fijas, en este método los intereses de una cuota y la cantidad del capital del préstamo en ella, no lo son. El sistema precisamente se encarga de distribuir a lo largo del préstamo, de manera equitativa, la cantidad de capital e interés que se va a amortizar cada mes. Durante el tiempo de vigencia del préstamo o hipoteca los elementos de las cuotas fluctuarán

para dar lugar a la amortización equitativa. Al inicio del pago del préstamo pagaremos más intereses y la amortización a capital será menor. Con el tiempo, la cuota a pagar estará constituida por mayor cantidad de capital y muy pocos intereses.

Las cuotas de pago periódico en este sistema constan de dos actores principales:

- **El capital:** Correspondiente al importe que fue aprobado por la entidad financiera en calidad de préstamo o hipoteca.
- **El interés aplicable:** Correspondiente al importe a la ganancia que obtiene el banco por otorgar este préstamo. Bajo este sistema no se obtiene de manera homogénea en cada cuota, sino que varía a medida que avanza el período de amortización.

Cabe destacar que otro factor importante en el sistema de amortización francés es la duración del préstamo. Así, cuanto mayor sea el plazo de amortización total, mayor será el interés al que aplique.

A continuación, se presentan las alternativas:

- **Alternativa 1**

Tabla 123: Alternativa de financiamiento 1

MONTO	\$ 76,429.20
TASA ANUAL	19.0%
TASA MENSUAL	0.016
PLAZO (MESES)	60
TOTAL EN INTERESES	\$ 42,527.73
TOTAL A PAGAR	\$ 118,956.93

Fuente: Elaboración propia

Tabla 124: Amortización Alternativa 1

CUOTA	ABONO A CAPITAL	INTERES	CUOTA MENSUAL	BALANCE
1	\$772.49	\$1,210.13	\$1,982.62	\$75,656.71
2	\$784.72	\$1,197.90	\$1,982.62	\$74,872.00
3	\$797.14	\$1,185.47	\$1,982.62	\$74,074.85
4	\$809.76	\$1,172.85	\$1,982.62	\$73,265.09
5	\$822.58	\$1,160.03	\$1,982.62	\$72,442.50
6	\$835.61	\$1,147.01	\$1,982.62	\$71,606.90

CUOTA	ABONO A CAPITAL	INTERES	CUOTA MENSUAL	BALANCE
7	\$848.84	\$1,133.78	\$1,982.62	\$70,758.06
8	\$862.28	\$1,120.34	\$1,982.62	\$69,895.78
9	\$875.93	\$1,106.68	\$1,982.62	\$69,019.84
10	\$889.80	\$1,092.81	\$1,982.62	\$68,130.04
11	\$903.89	\$1,078.73	\$1,982.62	\$67,226.15
12	\$918.20	\$1,064.41	\$1,982.62	\$66,307.95
13	\$932.74	\$1,049.88	\$1,982.62	\$65,375.21
14	\$947.51	\$1,035.11	\$1,982.62	\$64,427.70
15	\$962.51	\$1,020.11	\$1,982.62	\$63,465.19
16	\$977.75	\$1,004.87	\$1,982.62	\$62,487.44
17	\$993.23	\$989.38	\$1,982.62	\$61,494.21
18	\$1,008.96	\$973.66	\$1,982.62	\$60,485.25
19	\$1,024.93	\$957.68	\$1,982.62	\$59,460.32
20	\$1,041.16	\$941.46	\$1,982.62	\$58,419.16
21	\$1,057.65	\$924.97	\$1,982.62	\$57,361.52
22	\$1,074.39	\$908.22	\$1,982.62	\$56,287.12
23	\$1,091.40	\$891.21	\$1,982.62	\$55,195.72
24	\$1,108.68	\$873.93	\$1,982.62	\$54,087.04
25	\$1,126.24	\$856.38	\$1,982.62	\$52,960.80
26	\$1,144.07	\$838.55	\$1,982.62	\$51,816.73
27	\$1,162.18	\$820.43	\$1,982.62	\$50,654.55
28	\$1,180.59	\$802.03	\$1,982.62	\$49,473.96
29	\$1,199.28	\$783.34	\$1,982.62	\$48,274.68
30	\$1,218.27	\$764.35	\$1,982.62	\$47,056.42
31	\$1,237.56	\$745.06	\$1,982.62	\$45,818.86
32	\$1,257.15	\$725.47	\$1,982.62	\$44,561.71
33	\$1,277.06	\$705.56	\$1,982.62	\$43,284.66
34	\$1,297.28	\$685.34	\$1,982.62	\$41,987.38
35	\$1,317.82	\$664.80	\$1,982.62	\$40,669.57
36	\$1,338.68	\$643.93	\$1,982.62	\$39,330.89
37	\$1,359.88	\$622.74	\$1,982.62	\$37,971.01
38	\$1,381.41	\$601.21	\$1,982.62	\$36,589.60
39	\$1,403.28	\$579.34	\$1,982.62	\$35,186.32

CUOTA	ABONO A CAPITAL	INTERES	CUOTA MENSUAL	BALANCE
40	\$1,425.50	\$557.12	\$1,982.62	\$33,760.82
41	\$1,448.07	\$534.55	\$1,982.62	\$32,312.75
42	\$1,471.00	\$511.62	\$1,982.62	\$30,841.76
43	\$1,494.29	\$488.33	\$1,982.62	\$29,347.47
44	\$1,517.95	\$464.67	\$1,982.62	\$27,829.52
45	\$1,541.98	\$440.63	\$1,982.62	\$26,287.54
46	\$1,566.40	\$416.22	\$1,982.62	\$24,721.14
47	\$1,591.20	\$391.42	\$1,982.62	\$23,129.95
48	\$1,616.39	\$366.22	\$1,982.62	\$21,513.55
49	\$1,641.98	\$340.63	\$1,982.62	\$19,871.57
50	\$1,667.98	\$314.63	\$1,982.62	\$18,203.59
51	\$1,694.39	\$288.22	\$1,982.62	\$16,509.20
52	\$1,721.22	\$261.40	\$1,982.62	\$14,787.98
53	\$1,748.47	\$234.14	\$1,982.62	\$13,039.50
54	\$1,776.16	\$206.46	\$1,982.62	\$11,263.35
55	\$1,804.28	\$178.34	\$1,982.62	\$9,459.07
56	\$1,832.85	\$149.77	\$1,982.62	\$7,626.22
57	\$1,861.87	\$120.75	\$1,982.62	\$5,764.35
58	\$1,891.35	\$91.27	\$1,982.62	\$3,873.01
59	\$1,921.29	\$61.32	\$1,982.62	\$1,951.71
60	\$1,951.71	\$30.90	\$1,982.62	\$0.00
TOTALES	\$76,429.20	\$42,527.73	\$118,956.93	

Fuente: Elaboración propia

- **Alternativa 2**

Tabla 125: Alternativa de financiamiento 2

MONTO	\$ 76,429.20
TASA ANUAL	19.0%
TASA MENSUAL	0.016
PLAZO (MESES)	84
TOTAL EN INTERESES	\$ 62,295.42
TOTAL A PAGAR	\$ 138,724.62

Fuente: Elaboración propia

Tabla 126: Amortización Alternativa 2

CUOTA	ABONO A CAPITAL	INTERES	CUOTA MENSUAL	BALANCE
1	\$441.35	\$1,210.13	\$1,651.48	\$75,987.85
2	\$448.34	\$1,203.14	\$1,651.48	\$75,539.50
3	\$455.44	\$1,196.04	\$1,651.48	\$75,084.06
4	\$462.65	\$1,188.83	\$1,651.48	\$74,621.41
5	\$469.98	\$1,181.51	\$1,651.48	\$74,151.43
6	\$477.42	\$1,174.06	\$1,651.48	\$73,674.01
7	\$484.98	\$1,166.51	\$1,651.48	\$73,189.03
8	\$492.66	\$1,158.83	\$1,651.48	\$72,696.38
9	\$500.46	\$1,151.03	\$1,651.48	\$72,195.92
10	\$508.38	\$1,143.10	\$1,651.48	\$71,687.54
11	\$516.43	\$1,135.05	\$1,651.48	\$71,171.11
12	\$524.61	\$1,126.88	\$1,651.48	\$70,646.50
13	\$532.91	\$1,118.57	\$1,651.48	\$70,113.58
14	\$541.35	\$1,110.13	\$1,651.48	\$69,572.23
15	\$549.92	\$1,101.56	\$1,651.48	\$69,022.31
16	\$558.63	\$1,092.85	\$1,651.48	\$68,463.68
17	\$567.48	\$1,084.01	\$1,651.48	\$67,896.20
18	\$576.46	\$1,075.02	\$1,651.48	\$67,319.74
19	\$585.59	\$1,065.90	\$1,651.48	\$66,734.15
20	\$594.86	\$1,056.62	\$1,651.48	\$66,139.30
21	\$604.28	\$1,047.21	\$1,651.48	\$65,535.02
22	\$613.85	\$1,037.64	\$1,651.48	\$64,921.17
23	\$623.57	\$1,027.92	\$1,651.48	\$64,297.61
24	\$633.44	\$1,018.05	\$1,651.48	\$63,664.17
25	\$643.47	\$1,008.02	\$1,651.48	\$63,020.70
26	\$653.66	\$997.83	\$1,651.48	\$62,367.04
27	\$664.01	\$987.48	\$1,651.48	\$61,703.04
28	\$674.52	\$976.96	\$1,651.48	\$61,028.52
29	\$685.20	\$966.28	\$1,651.48	\$60,343.32
30	\$696.05	\$955.44	\$1,651.48	\$59,647.27
31	\$707.07	\$944.42	\$1,651.48	\$58,940.21
32	\$718.26	\$933.22	\$1,651.48	\$58,221.94

CUOTA	ABONO A CAPITAL	INTERES	CUOTA MENSUAL	BALANCE
33	\$729.64	\$921.85	\$1,651.48	\$57,492.31
34	\$741.19	\$910.29	\$1,651.48	\$56,751.12
35	\$752.92	\$898.56	\$1,651.48	\$55,998.19
36	\$764.85	\$886.64	\$1,651.48	\$55,233.35
37	\$776.96	\$874.53	\$1,651.48	\$54,456.39
38	\$789.26	\$862.23	\$1,651.48	\$53,667.13
39	\$801.75	\$849.73	\$1,651.48	\$52,865.38
40	\$814.45	\$837.04	\$1,651.48	\$52,050.93
41	\$827.34	\$824.14	\$1,651.48	\$51,223.59
42	\$840.44	\$811.04	\$1,651.48	\$50,383.14
43	\$853.75	\$797.73	\$1,651.48	\$49,529.39
44	\$867.27	\$784.22	\$1,651.48	\$48,662.13
45	\$881.00	\$770.48	\$1,651.48	\$47,781.13
46	\$894.95	\$756.53	\$1,651.48	\$46,886.18
47	\$909.12	\$742.36	\$1,651.48	\$45,977.06
48	\$923.51	\$727.97	\$1,651.48	\$45,053.54
49	\$938.14	\$713.35	\$1,651.48	\$44,115.41
50	\$952.99	\$698.49	\$1,651.48	\$43,162.42
51	\$968.08	\$683.40	\$1,651.48	\$42,194.34
52	\$983.41	\$668.08	\$1,651.48	\$41,210.93
53	\$998.98	\$652.51	\$1,651.48	\$40,211.96
54	\$1,014.79	\$636.69	\$1,651.48	\$39,197.16
55	\$1,030.86	\$620.62	\$1,651.48	\$38,166.30
56	\$1,047.18	\$604.30	\$1,651.48	\$37,119.12
57	\$1,063.76	\$587.72	\$1,651.48	\$36,055.35
58	\$1,080.61	\$570.88	\$1,651.48	\$34,974.74
59	\$1,097.72	\$553.77	\$1,651.48	\$33,877.03
60	\$1,115.10	\$536.39	\$1,651.48	\$32,761.93
61	\$1,132.75	\$518.73	\$1,651.48	\$31,629.18
62	\$1,150.69	\$500.80	\$1,651.48	\$30,478.49
63	\$1,168.91	\$482.58	\$1,651.48	\$29,309.58
64	\$1,187.42	\$464.07	\$1,651.48	\$28,122.17
65	\$1,206.22	\$445.27	\$1,651.48	\$26,915.95

CUOTA	ABONO A CAPITAL	INTERES	CUOTA MENSUAL	BALANCE
66	\$1,225.31	\$426.17	\$1,651.48	\$25,690.64
67	\$1,244.72	\$406.77	\$1,651.48	\$24,445.92
68	\$1,264.42	\$387.06	\$1,651.48	\$23,181.50
69	\$1,284.44	\$367.04	\$1,651.48	\$21,897.05
70	\$1,304.78	\$346.70	\$1,651.48	\$20,592.27
71	\$1,325.44	\$326.04	\$1,651.48	\$19,266.83
72	\$1,346.43	\$305.06	\$1,651.48	\$17,920.41
73	\$1,367.74	\$283.74	\$1,651.48	\$16,552.67
74	\$1,389.40	\$262.08	\$1,651.48	\$15,163.27
75	\$1,411.40	\$240.09	\$1,651.48	\$13,751.87
76	\$1,433.75	\$217.74	\$1,651.48	\$12,318.12
77	\$1,456.45	\$195.04	\$1,651.48	\$10,861.67
78	\$1,479.51	\$171.98	\$1,651.48	\$9,382.17
79	\$1,502.93	\$148.55	\$1,651.48	\$7,879.24
80	\$1,526.73	\$124.75	\$1,651.48	\$6,352.51
81	\$1,550.90	\$100.58	\$1,651.48	\$4,801.60
82	\$1,575.46	\$76.03	\$1,651.48	\$3,226.15
83	\$1,600.40	\$51.08	\$1,651.48	\$1,625.74
84	\$1,625.74	\$25.74	\$1,651.48	\$0.00
TOTALES	\$76,429.20	\$62,295.42	\$138,724.62	

Fuente: Elaboración propia

- **Alternativa 3**

Tabla 127: Alternativa de financiamiento 3

MONTO	\$ 76,429.20
TASA ANUAL	19.0%
TASA MENSUAL	0.016
PLAZO (MESES)	120
TOTAL EN INTERESES	\$ 94,777.43
TOTAL A PAGAR	\$ 171,206.63

Fuente: Elaboración propia

Tabla 128: Amortización Alternativa 3

CUOTA	ABONO A CAPITAL	INTERES	CUOTA MENSUAL	BALANCE
1	\$216.59	\$1,210.13	\$1,426.72	\$76,212.61
2	\$220.02	\$1,206.70	\$1,426.72	\$75,992.58
3	\$223.51	\$1,203.22	\$1,426.72	\$75,769.08
4	\$227.04	\$1,199.68	\$1,426.72	\$75,542.03
5	\$230.64	\$1,196.08	\$1,426.72	\$75,311.39
6	\$234.29	\$1,192.43	\$1,426.72	\$75,077.10
7	\$238.00	\$1,188.72	\$1,426.72	\$74,839.10
8	\$241.77	\$1,184.95	\$1,426.72	\$74,597.33
9	\$245.60	\$1,181.12	\$1,426.72	\$74,351.74
10	\$249.49	\$1,177.24	\$1,426.72	\$74,102.25
11	\$253.44	\$1,173.29	\$1,426.72	\$73,848.81
12	\$257.45	\$1,169.27	\$1,426.72	\$73,591.36
13	\$261.53	\$1,165.20	\$1,426.72	\$73,329.84
14	\$265.67	\$1,161.06	\$1,426.72	\$73,064.17
15	\$269.87	\$1,156.85	\$1,426.72	\$72,794.30
16	\$274.15	\$1,152.58	\$1,426.72	\$72,520.15
17	\$278.49	\$1,148.24	\$1,426.72	\$72,241.67
18	\$282.90	\$1,143.83	\$1,426.72	\$71,958.77
19	\$287.37	\$1,139.35	\$1,426.72	\$71,671.40
20	\$291.92	\$1,134.80	\$1,426.72	\$71,379.47
21	\$296.55	\$1,130.17	\$1,426.72	\$71,082.93
22	\$301.24	\$1,125.48	\$1,426.72	\$70,781.68
23	\$306.01	\$1,120.71	\$1,426.72	\$70,475.67
24	\$310.86	\$1,115.86	\$1,426.72	\$70,164.82
25	\$315.78	\$1,110.94	\$1,426.72	\$69,849.04
26	\$320.78	\$1,105.94	\$1,426.72	\$69,528.26
27	\$325.86	\$1,100.86	\$1,426.72	\$69,202.40
28	\$331.02	\$1,095.70	\$1,426.72	\$68,871.38
29	\$336.26	\$1,090.46	\$1,426.72	\$68,535.12
30	\$341.58	\$1,085.14	\$1,426.72	\$68,193.54
31	\$346.99	\$1,079.73	\$1,426.72	\$67,846.55
32	\$352.48	\$1,074.24	\$1,426.72	\$67,494.07
33	\$358.07	\$1,068.66	\$1,426.72	\$67,136.00

CUOTA	ABONO A CAPITAL	INTERES	CUOTA MENSUAL	BALANCE
34	\$363.74	\$1,062.99	\$1,426.72	\$66,772.27
35	\$369.49	\$1,057.23	\$1,426.72	\$66,402.77
36	\$375.34	\$1,051.38	\$1,426.72	\$66,027.43
37	\$381.29	\$1,045.43	\$1,426.72	\$65,646.14
38	\$387.32	\$1,039.40	\$1,426.72	\$65,258.81
39	\$393.46	\$1,033.26	\$1,426.72	\$64,865.36
40	\$399.69	\$1,027.03	\$1,426.72	\$64,465.67
41	\$406.02	\$1,020.71	\$1,426.72	\$64,059.65
42	\$412.44	\$1,014.28	\$1,426.72	\$63,647.21
43	\$418.97	\$1,007.75	\$1,426.72	\$63,228.24
44	\$425.61	\$1,001.11	\$1,426.72	\$62,802.63
45	\$432.35	\$994.37	\$1,426.72	\$62,370.28
46	\$439.19	\$987.53	\$1,426.72	\$61,931.09
47	\$446.15	\$980.58	\$1,426.72	\$61,484.94
48	\$453.21	\$973.51	\$1,426.72	\$61,031.73
49	\$460.39	\$966.34	\$1,426.72	\$60,571.35
50	\$467.68	\$959.05	\$1,426.72	\$60,103.67
51	\$475.08	\$951.64	\$1,426.72	\$59,628.59
52	\$482.60	\$944.12	\$1,426.72	\$59,145.99
53	\$490.24	\$936.48	\$1,426.72	\$58,655.74
54	\$498.01	\$928.72	\$1,426.72	\$58,157.74
55	\$505.89	\$920.83	\$1,426.72	\$57,651.85
56	\$513.90	\$912.82	\$1,426.72	\$57,137.94
57	\$522.04	\$904.68	\$1,426.72	\$56,615.91
58	\$530.30	\$896.42	\$1,426.72	\$56,085.60
59	\$538.70	\$888.02	\$1,426.72	\$55,546.90
60	\$547.23	\$879.49	\$1,426.72	\$54,999.67
61	\$555.89	\$870.83	\$1,426.72	\$54,443.78
62	\$564.70	\$862.03	\$1,426.72	\$53,879.09
63	\$573.64	\$853.09	\$1,426.72	\$53,305.45
64	\$582.72	\$844.00	\$1,426.72	\$52,722.73
65	\$591.95	\$834.78	\$1,426.72	\$52,130.79
66	\$601.32	\$825.40	\$1,426.72	\$51,529.47

CUOTA	ABONO A CAPITAL	INTERES	CUOTA MENSUAL	BALANCE
67	\$610.84	\$815.88	\$1,426.72	\$50,918.63
68	\$620.51	\$806.21	\$1,426.72	\$50,298.12
69	\$630.34	\$796.39	\$1,426.72	\$49,667.78
70	\$640.32	\$786.41	\$1,426.72	\$49,027.47
71	\$650.45	\$776.27	\$1,426.72	\$48,377.01
72	\$660.75	\$765.97	\$1,426.72	\$47,716.26
73	\$671.21	\$755.51	\$1,426.72	\$47,045.05
74	\$681.84	\$744.88	\$1,426.72	\$46,363.21
75	\$692.64	\$734.08	\$1,426.72	\$45,670.57
76	\$703.60	\$723.12	\$1,426.72	\$44,966.96
77	\$714.74	\$711.98	\$1,426.72	\$44,252.22
78	\$726.06	\$700.66	\$1,426.72	\$43,526.16
79	\$737.56	\$689.16	\$1,426.72	\$42,788.60
80	\$749.24	\$677.49	\$1,426.72	\$42,039.36
81	\$761.10	\$665.62	\$1,426.72	\$41,278.26
82	\$773.15	\$653.57	\$1,426.72	\$40,505.12
83	\$785.39	\$641.33	\$1,426.72	\$39,719.72
84	\$797.83	\$628.90	\$1,426.72	\$38,921.90
85	\$810.46	\$616.26	\$1,426.72	\$38,111.44
86	\$823.29	\$603.43	\$1,426.72	\$37,288.15
87	\$836.33	\$590.40	\$1,426.72	\$36,451.82
88	\$849.57	\$577.15	\$1,426.72	\$35,602.25
89	\$863.02	\$563.70	\$1,426.72	\$34,739.24
90	\$876.68	\$550.04	\$1,426.72	\$33,862.55
91	\$890.56	\$536.16	\$1,426.72	\$32,971.99
92	\$904.67	\$522.06	\$1,426.72	\$32,067.32
93	\$918.99	\$507.73	\$1,426.72	\$31,148.33
94	\$933.54	\$493.18	\$1,426.72	\$30,214.79
95	\$948.32	\$478.40	\$1,426.72	\$29,266.47
96	\$963.34	\$463.39	\$1,426.72	\$28,303.13
97	\$978.59	\$448.13	\$1,426.72	\$27,324.55
98	\$994.08	\$432.64	\$1,426.72	\$26,330.46
99	\$1,009.82	\$416.90	\$1,426.72	\$25,320.64

CUOTA	ABONO A CAPITAL	INTERES	CUOTA MENSUAL	BALANCE
100	\$1,025.81	\$400.91	\$1,426.72	\$24,294.83
101	\$1,042.05	\$384.67	\$1,426.72	\$23,252.77
102	\$1,058.55	\$368.17	\$1,426.72	\$22,194.22
103	\$1,075.31	\$351.41	\$1,426.72	\$21,118.91
104	\$1,092.34	\$334.38	\$1,426.72	\$20,026.57
105	\$1,109.63	\$317.09	\$1,426.72	\$18,916.93
106	\$1,127.20	\$299.52	\$1,426.72	\$17,789.73
107	\$1,145.05	\$281.67	\$1,426.72	\$16,644.68
108	\$1,163.18	\$263.54	\$1,426.72	\$15,481.50
109	\$1,181.60	\$245.12	\$1,426.72	\$14,299.90
110	\$1,200.31	\$226.42	\$1,426.72	\$13,099.59
111	\$1,219.31	\$207.41	\$1,426.72	\$11,880.28
112	\$1,238.62	\$188.10	\$1,426.72	\$10,641.66
113	\$1,258.23	\$168.49	\$1,426.72	\$9,383.44
114	\$1,278.15	\$148.57	\$1,426.72	\$8,105.28
115	\$1,298.39	\$128.33	\$1,426.72	\$6,806.90
116	\$1,318.95	\$107.78	\$1,426.72	\$5,487.95
117	\$1,339.83	\$86.89	\$1,426.72	\$4,148.12
118	\$1,361.04	\$65.68	\$1,426.72	\$2,787.08
119	\$1,382.59	\$44.13	\$1,426.72	\$1,404.48
120	\$1,404.48	\$22.24	\$1,426.72	\$0.00
TOTALES	\$76,429.20	\$94,777.43	\$171,206.63	

Fuente: Elaboración propia

37.2.3. Selección de alternativa de financiamiento

De acuerdo con los datos calculados según el plazo elegido para pagar el préstamo, se ha determinado que la opción más conveniente para este proyecto es la de 5 años, ya que un mayor plazo implica un incremento en los intereses a pagar. Bajo esta lógica, la tercera alternativa queda descartada, dejando como viables únicamente la alternativa uno y la dos. La opción dos, con un plazo de 7 años, podría considerarse adecuada si la empresa TRANSPORTES GABRYCAR fuera nueva en el mercado, dado que es común que en los primeros años las empresas no generen ingresos elevados o los proyectados, ya que aún no cuentan con reconocimiento ni confianza por parte de los clientes. Sin embargo, considerando que

TRANSPORTES GABRYCAR ya es una empresa consolidada con varios años de trayectoria, se considera más apropiado optar por la alternativa uno.

38. Egresos proyectados (sin y con proyecto)

38.1. Método de Costeo Utilizado

El método contable con ciclo operativo, aunque útil para determinar necesidades de capital de trabajo, no representa adecuadamente la estructura de costos logísticos ni la asignación total de los gastos operativos.

Para este análisis se ha aplicado el método de costeo absorbente, el cual consiste en asignar todos los costos relacionados con la operación y administración del proyecto, tanto directos como indirectos, tangibles e intangibles, a las distintas áreas funcionales de la empresa. Este método permite obtener una visión realista de los costos totales incurridos, alineado con las Normas Internacionales de Contabilidad (NIC 2: Inventarios y NIC 16: Propiedades, Planta y Equipo).

Este enfoque es idóneo para Transportes GABRYCAR ya que:

1. Complejidad operativa: GABRYCAR no produce bienes, pero incurre en costos de operación técnica de alta responsabilidad, por lo que no sería adecuado usar costeo directo o variable.
2. Mejor control financiero y administrativo: permite establecer con mayor claridad los costos completos asociados al sistema implementado.
3. Los costos operativos y administrativos son constantes o previsible.

38.1.1. Justificación de selección del método de costeo

Con el objetivo de determinar la metodología más adecuada para la valuación y control de los costos de la implementación del sistema propuesto, se evaluaron tres métodos comúnmente aplicados en análisis financiero y contable:

- **Método de costeo absorbente**
- **Método ABC (Activity-Based Costing)**
- **Método contable con ciclo operativo**

Cada alternativa fue analizada con base en criterios técnicos, financieros y de aplicabilidad al contexto operativo de Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V., asignando ponderaciones de acuerdo con su relevancia en la gestión de costos dentro del sector logístico y de transporte.

Criterios de evaluación

Tabla 129: Criterios de evaluación de métodos de costeo

Criterio	Descripción	Ponderación (%)
Precisión en la asignación de costos	Capacidad del método para reflejar correctamente los costos directos e indirectos asociados a cada operación.	30
Facilidad de aplicación	Nivel de complejidad para su implementación y mantenimiento con la información contable disponible.	25
Adaptabilidad al tipo de empresa	Grado de adecuación al sector transporte, donde los costos se concentran en mantenimiento, combustible y operación.	20
Consistencia con normas contables	Compatibilidad con los principios de contabilidad y las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF).	15
Utilidad para la toma de decisiones	Capacidad del método para proveer información relevante que apoye la planeación y control de los costos operativos.	10
Total		100

Fuente: Elaboración propia

Evaluación comparativa de métodos

Tabla 130: Evaluación comparativa de métodos

Método	Precisión (30%)	Facilidad (25%)	Adaptabilidad (20%)	Consistencia (15%)	Utilidad (10%)	Total (100%)
Método de costeo	30	23	18	15	10	96

Método	Precisión (30%)	Facilidad (25%)	Adaptabilidad (20%)	Consistencia (15%)	Utilidad (10%)	Total (100%)
absorbente						
Método ABC (Activity- Based Costing)	28	18	19	13	9	87
Método contable con ciclo operativo	25	20	16	14	8	83

Fuente: Elaboración propia

38.1.2. Análisis de resultados

El método de costeo absorbente obtuvo una puntuación total de 96 puntos, superando al método ABC (87 puntos) y al método contable con ciclo operativo (83 puntos).

Su principal ventaja es que permite asignar todos los costos de producción —tanto fijos como variables— a los bienes o servicios generados, ofreciendo una visión integral del costo real de operación.

En el caso de Transportes GABRYCAR, este enfoque resulta particularmente adecuado porque los costos de mantenimiento, combustible, depreciación de unidades y sueldos del personal operativo representan una proporción significativa de los costos fijos y variables del negocio.

El método absorbente permite reflejar la totalidad de esos costos dentro del costo del servicio, evitando subvaloraciones y proporcionando información precisa para la evaluación financiera del proyecto.

Por su parte, el método ABC ofrece un análisis detallado por actividades, pero requiere una infraestructura contable y de registro más compleja, poco práctica para una empresa mediana como GABRYCAR.

38.2. Egresos proyectados sin proyecto

Introducción general

El presente apartado detalla la proyección de los egresos operativos sin proyecto para la empresa Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V., basándose en los resultados reales obtenidos durante los años 2022, 2023 y 2024. Este análisis refleja la evolución natural de los costos bajo condiciones normales de operación, sin considerar los efectos de la propuesta de mejora del sistema de distribución ni la optimización del mantenimiento.

El objetivo de esta estimación es establecer una línea base comparativa que permita medir, en etapas posteriores del estudio, los beneficios financieros y operativos derivados de la implementación del proyecto. Por tanto, se asume que la empresa continúa operando con la misma estructura actual, sin incorporar nuevas tecnologías ni cambios significativos en su sistema de gestión.

Base para la proyección

Se toma como referencia el estado de resultados de los ejercicios 2022, 2023 y 2024, en los cuales se evidencia un comportamiento dinámico del costo de ventas y una recuperación progresiva tras un periodo de contracción. Los gastos de venta presentan incrementos ligados a la reactivación del servicio, mientras que los gastos administrativos se mantienen relativamente estables. Los gastos financieros, en cambio, reflejan una disminución significativa atribuida a la liquidación o reestructuración de deudas previas.

La tendencia indica una fase de consolidación operativa con estabilidad en los costos en 2024, lo cual se toma como punto de partida para las proyecciones a cinco años sin proyecto.

Tasas de crecimiento aplicadas

Con base en los valores históricos 2022-2024 y en los factores macroeconómicos del sector transporte en El Salvador (inflación promedio del 3 %-4 %), se establecen las siguientes tasas anuales de crecimiento para la proyección sin proyecto:

Tabla 131: tasas de crecimiento aplicadas

Concepto	Tasa Anual	Justificación
Costo de ventas	5 %	Aumento del combustible, repuestos y servicios de

Concepto	Tasa Anual	Justificación
		mantenimiento.
Gastos de venta	3 %	Mantiene estructura actual, sin expansión de operaciones.
Gastos administrativos	4 %	Ajuste normal por inflación y aumento salarial.
Gastos financieros	N/A	Se estabilizan al no considerarse nuevas inversiones o préstamos.

Fuente: elaboración propia

Estas tasas permiten mantener coherencia con el entorno operativo del sector, garantizando una proyección prudente y realista.

Proyección de costos sin proyecto para 5 años

El cuadro siguiente muestra la evolución esperada de los costos operativos totales bajo la condición “sin proyecto”, evidenciando un incremento sostenido debido al efecto acumulado de la inflación y al crecimiento natural de la operación.

Tabla 132: Proyección de costos sin proyecto para 5 años

Concepto	2024 (Base)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costo de ventas	\$1,728,287.57	\$1,814,701.95	\$1,905,437.05	\$2,000,708.90	\$2,100,744.34	\$2,205,781.56
Gastos de venta	\$789,726.08	\$813,417.86	\$837,820.40	\$862,955.01	\$888,843.66	\$915,508.97
Gastos administrativos	\$168,628.76	\$175,373.91	\$182,388.87	\$189,684.42	\$197,271.80	\$205,162.67

Concepto	2024 (Base)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Gastos financieros	\$3,834.51	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total costos operativos	\$2,690,47	\$2,803,44	\$2,925,59	\$3,053,29	\$3,186,80	\$3,326,39
	6.92	7.43	8.00	7.32	7.18	8.28

Fuente: elaboración propia

La tendencia creciente muestra un incremento acumulado de aproximadamente 23.6 % en cinco años, reflejo del impacto inflacionario y del mantenimiento de la estructura actual sin mejoras de eficiencia.

Clasificación de costos variables y fijos

Se establece una clasificación técnica de los costos operativos de acuerdo con su comportamiento respecto al nivel de actividad:

- **Costos variables:** Fluctúan proporcionalmente con el volumen de operaciones (viajes, km recorridos, toneladas transportadas).
Ejemplo: combustible, llantas, mantenimiento, comisiones y viáticos.
- **Costos fijos operativos:** Permanecen relativamente estables a corto plazo, independientemente del nivel de viajes.
Ejemplo: sueldos administrativos, alquileres, servicios básicos, licencias, intereses.

Criterio base de clasificación de costos

Tabla 133: Criterio de clasificación de costos

Descripción o base de cálculo	Clasificación	Justificación técnica
Costo de ventas:		
Incluye combustible, mantenimiento, repuestos, llantas, seguros por vehículo, salarios de motoristas, lubricantes.	Variable (82.8%) / Fijo (17.2%)	<p>Se descompone en rubros según su comportamiento operativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Combustible → 100% variable. • Repuestos y llantas → 80% variable. • Mantenimiento → 60% variable. • Seguros → 30% variable. • Sueldos de motoristas → 85% variable. <p>Fórmula aplicada:</p> $\% \text{ Variable} = (0.42 \times 1.00) + (0.18 \times 0.80) + (0.16 \times 0.60) + (0.06 \times 0.30) + (0.18 \times 0.85) = 0.828$ <p>→ 82.8 %</p> <p>Por complemento:</p> $\% \text{ Fijo} = 100 \% - 82.8 \% = 17.2 \%$ <p>Refleja que la mayor parte de este costo depende directamente del nivel operativo (viajes, consumo, mantenimiento correctivo), mientras el resto corresponde a estructura fija.</p>

Descripción o base de cálculo	Clasificación	Justificación técnica
Costo de ventas:		
Gastos de venta:	Variable	Derivado del peso de los rubros relacionados con el volumen de viajes y atención operativa (comisiones, viáticos, promociones) frente a los sueldos fijos y gastos administrativos del área comercial. Se obtiene una proporción estimada de 72.5% variable mediante ponderación por tipo de gasto.
Publicidad, atención al cliente, comisiones, viáticos de supervisión, papelería operativa.	(72.5%) / Fijo (27.5%)	
Gastos administrativos:	Variable (8%)	Solo una parte menor (papelería y suministros) varía con la actividad operativa (~8%). La mayoría corresponde a estructura estable de oficina (sueldos, alquileres, servicios).
Sueldos administrativos, alquileres, papelería, servicios públicos, mantenimiento de oficinas.	/ Fijo (92%)	
Gastos financieros:	Fijo	No varían con el volumen de viajes, dependen del nivel de deuda y condiciones bancarias.
Intereses sobre préstamos o líneas de crédito.	financiero (100%)	

Fuente: elaboración propia

Distribución porcentual estimada 2024 (base para proyección)

Tabla 134: Distribución porcentual estimada

Grupo	Subgrupo	Valor (USD)	2024	% Variable	% Fijo	Costo Variable (USD)	Costo Fijo (USD)	Justificación técnica
Costo de ventas	Combustible, mantenimiento, repuestos, llantas, seguros, motoristas	1,728,287.57		82.80%	17.20%	1,431,022.11	297,220.54	Ponderado según estructura de gastos reales de flota.
Gastos de venta	Promoción, atención al cliente, viáticos, personal operativo	789,726.08		72.50%	27.50%	572,551.41	217,175.17	Basado en proporción entre gastos directos y estructura fija del área.
Gastos administrativos	Personal, alquileres, servicios, papelería	168,628.76		8%	92%	13,490.30	155,138.46	Clasificación según peso de sueldos y servicios fijos.
Gastos financieros	Intereses	3,834.51		0%	100%	0.00	3,834.51	Sin variación operativa.
Totales 2024		2,690,476.92				2,017,108.24	673,429.68	Resultado del análisis ponderado.

Fuente: elaboración propia

El análisis ponderado indica que el 74.97 % del total corresponde a costos variables y el 25.03 % a costos fijos operativos.

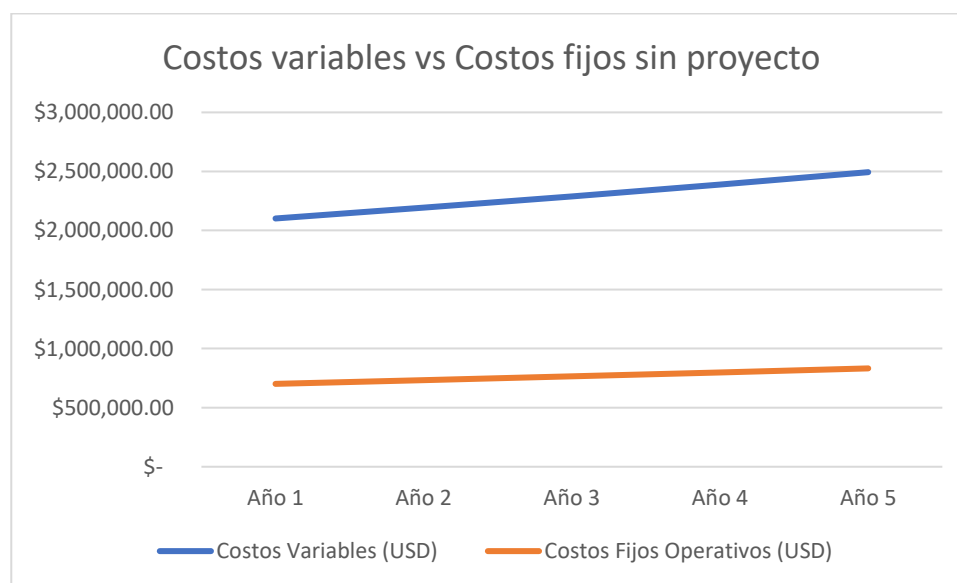
Proyección de costos variables y fijos sin proyecto

Tabla 135: Proyección de costos variables y fijos sin proyecto

Año	Costos Variables (USD)	Costos Fijos Operativos (USD)	Total Costos Operativos (USD)
Año 1	\$2,101,793.07	\$701,654.36	\$2,803,447.43
Año 2	\$2,193,371.47	\$732,226.54	\$2,925,598.00
Año 3	\$2,289,110.30	\$764,187.61	\$3,053,297.92
Año 4	\$2,389,204.51	\$797,602.67	\$3,186,807.18
Año 5	\$2,493,858.37	\$832,539.91	\$3,326,398.28

Fuente: elaboración propia

Ilustración 59: Grafica de costos variables vs costos fijos sin proyecto



Fuente: elaboración propia

La proporción entre costos variables y fijos se mantiene estable, sin efectos de eficiencia operativa adicionales, lo que evidencia el comportamiento inercial del sistema actual.

38.3. Egresos proyectados con proyecto

Cálculo de Depreciación y Amortización de Activos del proyecto

- Depreciación de activos tangibles

Criterios aplicados según la Ley del Impuesto sobre la Renta

Edificaciones → 5% anual

Maquinaria → 20% anual (o 40% saldo decreciente si se usa ese método especial)

Otros Bienes Muebles → 50% anual

Tabla 136: Depreciación de activos tangibles

Descripción	Total	Clasificación Fiscal	% Deprec. Anual	Deprec. Anual
Racks para almacenamiento	\$3,120.00	Otros Bienes Muebles	\$0.50	\$1,560.00
Tarimas madera/plástico	\$500.00	Otros Bienes Muebles	\$0.50	\$250.00
Escritorio (1)	\$200.00	Otros Bienes Muebles	\$0.50	\$100.00
Silla (1)	\$150.00	Otros Bienes Muebles	\$0.50	\$75.00
Computadora	\$700.00	Otros Bienes Muebles	\$0.50	\$350.00
Teclado	\$25.00	Otros Bienes Muebles	\$0.50	\$12.50
Control de accesos biométrico	\$1,200.00	Otros Bienes Muebles	\$0.50	\$600.00
Cerraduras de seguridad	\$500.00	Otros Bienes Muebles	\$0.50	\$250.00
Iluminación perimetral y alarmas	\$1,000.00	Otros Bienes Muebles	\$0.50	\$500.00
Mouse	\$25.00	Otros Bienes Muebles	\$0.50	\$12.50
Tablets (4)	\$2,600.00	Otros Bienes Muebles	\$0.50	\$1,300.00

Descripción	Total	Clasificación Fiscal	% Deprec. Anual	Deprec. Anual
Sillas (4)	\$600.00	Otros Bienes Muebles	\$0.50	\$300.00
Escritorios (4)	\$800.00	Otros Bienes Muebles	\$0.50	\$400.00
Soportes y accesorios	\$200.00	Otros Bienes Muebles	\$0.50	\$100.00
Impresora multifuncional	\$400.00	Otros Bienes Muebles	\$0.50	\$200.00
Lockers para personal (5)	\$900.00	Otros Bienes Muebles	\$0.50	\$450.00
Servidor/NAS	\$1,200.00	Otros Bienes Muebles	\$0.50	\$600.00
Switches y routers	\$500.00	Otros Bienes Muebles	\$0.50	\$250.00
UPS (2)	\$700.00	Otros Bienes Muebles	\$0.50	\$350.00
Señalización interna y de seguridad	\$500.00	Otros Bienes Muebles	\$0.50	\$250.00
Transpaleta manual	\$900.00	Maquinaria	\$0.20	\$180.00
Carretillas de carga	\$480.00	Maquinaria	\$0.20	\$96.00
Pick up apoyo operativo	\$32,000.00	Maquinaria	\$0.20	\$6,400.00
Montacargas eléctrico	\$12,000.00	Maquinaria	\$0.20	\$2,400.00
Extintores (3)	\$93.00	Maquinaria	\$0.20	\$18.60
Cámaras de seguridad (5)	\$325.00	Maquinaria	\$0.20	\$65.00
Sistema iluminación LED industrial	\$1,600.00	Maquinaria	\$0.20	\$320.00
Sistema de ventilación (3)	\$1,950.00	Maquinaria	\$0.20	\$390.00
Reparación de piso	\$2,800.00	Mejora/edificación	\$0.05	\$140.00

Descripción	Total	Clasificación Fiscal	% Deprec. Anual	Deprec. Anual
Reparación de paredes	\$2,880.00	Mejora/edificación	\$0.05	\$144.00
Tabla roca oficina (9)	\$139.50	Mejora/edificación	\$0.05	\$6.98
Tabla roca divisiones (6)	\$93.00	Mejora/edificación	\$0.05	\$4.65

Fuente: Elaboración propia

Base despreciable fiscal: **\$71,080.50**

Depreciación fiscal anual (aprox): **\$18,075.23**

Tabla 137: Cuadro de depreciación fiscal anual

Categoría fiscal	Monto Base	% Deprec. Anual	Depreciación Anual	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Otros Bienes Muebles	\$15,820.00	50%	\$7,910.00	\$7,910.00	\$7,910.00	\$ -	\$ -	\$ -
Maquinaria	\$49,348.00	20%	\$9,869.60	\$9,869.60	\$9,869.60	\$9,869.60	\$9,869.60	\$9,869.60
Edificaciones	\$5,912.50	5%	\$295.63	\$295.63	\$295.63	\$295.63	\$295.63	\$295.63
Totales	\$71,080.50	–	\$18,075.23	\$18,075.23	\$18,075.23	\$10,165.23	\$10,165.23	\$10,165.23

Fuente: elaboración propia

- **Amortización de activos intangibles**

Fórmula del método de línea recta para amortización:

$$\text{Amortización anual} = \frac{\text{Costo del intangible}}{\text{Vida útil estimada}}$$

Vida útil estimada: Estos plazos son estimados según la duración del beneficio económico que aportan.

Tabla 138: Amortización de activos intangibles

Concepto	Monto (USD)	Método	Plazo sugerido (años)	Amortización Anual (USD)
Desarrollo de software	\$500.00	Lineal	5	\$100.00
Licencias Office 365 (vigencia anual)	\$600.00	Lineal	5	\$120.00

Manuales de procesos/procedimientos	\$500.00	Lineal	5	\$100.00
Material visual y señalización digital	\$400.00	Lineal	5	\$80.00
Capacitación inicial	\$200.00	Lineal	5	\$40.00

Fuente: Elaboración propia

Cronograma de amortización

Tabla 139: Cronograma de amortización

Concepto	Monto Base	Plazo (años)	Amortización Anual \$	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Desarrollo de software	\$500.00	5	\$100.00	\$100.00	\$100.00	\$100.00	\$100.00	\$100.00
Licencias Office 365 (4)	\$600.00	5	\$120.00	\$120.00	\$120.00	\$120.00	\$120.00	\$120.00
Manuales de procesos/procedimientos	\$500.00	5	\$100.00	\$100.00	\$100.00	\$100.00	\$100.00	\$100.00
Material visual y señalización digital	\$400.00	5	\$80.00	\$80.00	\$80.00	\$80.00	\$80.00	\$80.00
Capacitación inicial	\$200.00	5	\$40.00	\$40.00	\$40.00	\$40.00	\$40.00	\$40.00
Total, Amortización por Año	\$2,200.00	–		\$440.00	\$440.00	\$440.00	\$440.00	\$440.00

Fuente: Elaboración propia

38.4. Costos del proyecto

38.4.1. Costos de Operación

Estos costos están directamente asociados con el funcionamiento del sistema de mantenimiento e inventario, así como con la operación diaria del proyecto (uso de flota, equipos, instalaciones). Incluyen depreciaciones y gastos necesarios para que el sistema funcione día a día.

Tabla 140: Costos de Operación

Descripción	Costo Anual	Base/Justificación
Depreciación de activos operativos (racks, montacargas, transpaletas, carretillas, tarimas, vehículos de apoyo, sistema de ventilación, iluminación industrial, cámaras de seguridad, UPS, NAS, etc.).	\$13,040.23	Activos directamente relacionados con la operación logística, mantenimiento y distribución.
Amortización de software y manuales operativos (desarrollo del sistema, manuales de procesos, capacitación inicial).	\$240.00	Intangibles asociados a la operación directa del sistema y la capacitación de los operadores.
Seguros: contra incendio, robo, responsabilidad civil, accidentes laborales.	\$3,700.00	Coberturas necesarias para proteger activos, personal y carga.
Mantenimiento del sistema (soporte técnico y actualizaciones).	\$250.00	Costos periódicos de soporte del sistema de control.
Papelería y consumibles operativos	\$450.00	Gastos menores recurrentes de la operación.

Fuente: Elaboración propia

Estos costos están directamente vinculados al funcionamiento del sistema y la flota, por lo que deben mantenerse bajo seguimiento mensual para evitar desvíos presupuestarios.

38.4.2. Costos de Administración

Son los que apoyan la gestión y administración del proyecto, no la operación directa. Estos costos ayudan a cumplir con normativas, dar soporte a usuarios, y mantener la estructura organizacional del proyecto.

Tabla 141: Costos de Administración

Costos del proyecto	Costo Anual	Base/Justificación
Depreciación de activos administrativos: Escritorios, sillas, computadoras, teclados, mouse, impresora, lockers, iluminación perimetral, cerraduras, soportes, routers, señalización interna de oficina.	\$5,035.00	Equipos y mobiliario usados en gestión, control documental y administración.
Amortización administrativa: Licencias Office 365 → \$120/año, material visual y señalización digital → \$80/año.	\$200.00	Intangibles orientados a soporte administrativo y comunicación interna.
Papelería y consumibles administrativos	\$350.00	
Servicios legales y permisos → inicial (gasto no recurrente).	\$1,500.00	Gasto no recurrente de gestión administrativa del proyecto.

Fuente: Elaboración propia

38.4.3. Costos de Comercialización

No se han registrado costos de comercialización específicos, debido a que el proyecto aún no considera personal de ventas ni marketing.

38.4.4. Costos de Financiamiento

Se estima que el proyecto será financiado parcialmente con crédito bancario, cuyo servicio de deuda generará costos financieros.

Tabla 142: Costos de Financiamiento

Costos del proyecto	Costo Anual	Base/Justificación
Intereses de préstamo bancario (1er año)	\$13,670.14	Costo financiero real del préstamo del proyecto.
Amortización de capital (no es costo, pero sí salida de efectivo en flujo)	\$10,121.25	Representa el reembolso del préstamo en flujo, no se incluye en resultados.

Fuente: Elaboración propia

Al ser una empresa que no financia totalmente con capital propio, este costo debe ser considerado para evaluar la rentabilidad real del proyecto.

38.5. Resumen de Costos del Proyecto

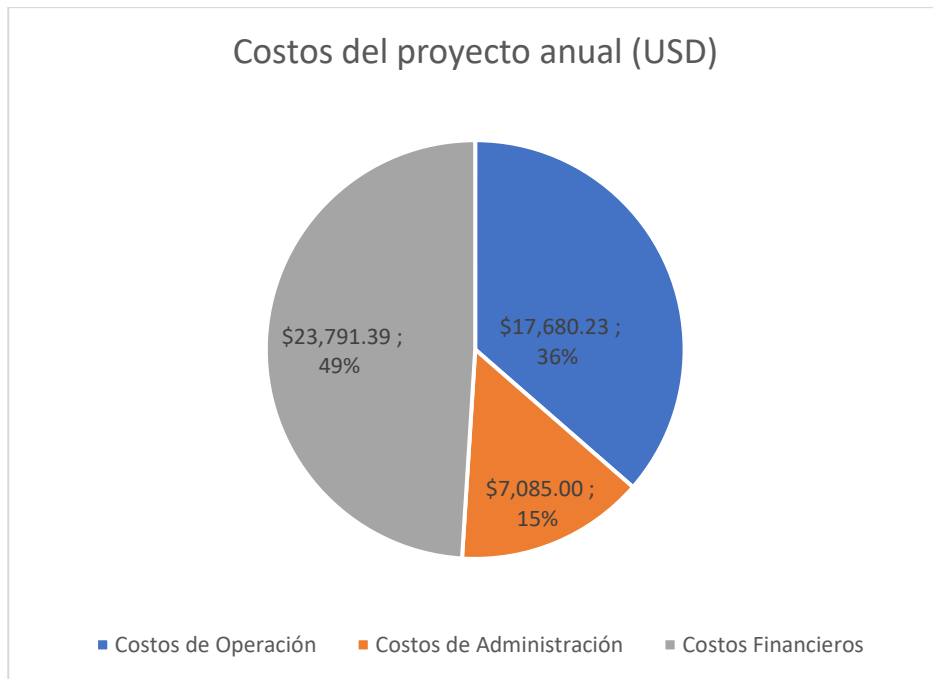
Tabla 143: Resumen de costos

Categoría	Total Anual (USD)	Incluye
Costos de Operación	\$17,680.23	Depreciación de activos operativos, amortizaciones operativas, seguros, mantenimiento, papelería, implementación.
Costos de Administración	\$7,085.00	Depreciación y amortización administrativa, servicios legales y permisos.
Costos Financieros	\$23,791.39	Intereses y amortización de capital.

Fuente: Elaboración propia

Costo del proyecto para el año 1: **\$ 48,556.62**

Ilustración 60: Costos del Proyecto



Fuente: Elaboración propia

38.6. Distribución de costos del proyecto para 5 años

Tabla 144: Distribución de costos de proyecto para 5 años

Tipo de costo	Costos del proyecto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
COSTOS DE OPERACIÓN	Depreciación de activos operativos	\$13,040.23	\$13,040.23	\$10,165.23	\$10,165.23	\$10,165.23
	Amortización de software y manuales operativos	\$240.00	\$240.00	\$240.00	\$240.00	\$240.00
	Seguros (incendio, robo, responsabilidad civil, laborales)	\$3,700.00	\$3,774.00	\$3,849.48	\$3,926.47	\$4,005.00
	Mantenimiento del sistema (soporte técnico)	\$250.00	\$260.00	\$270.40	\$281.22	\$292.46
	Papelería y consumibles operativos	\$450.00	\$468.00	\$486.72	\$506.19	\$526.44
Subtotal – Costos de operación			\$17,680.23	\$17,782.23	\$15,011.83	\$15,119.10
COSTOS DE	Depreciación de activos administrativos	\$5,035.00	\$5,035.00	\$	- \$	- \$

Tipo de costo	Costos del proyecto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
ADMINISTRACIÓN	Amortización administrativa (Office 365 + señalización digital)	\$200.00	\$200.00	\$200.00	\$200.00	\$200.00
	Papalería y consumibles administrativos	\$350.00	\$364.00	\$378.56	\$393.70	\$409.45
	Servicios legales y permisos		\$1,500.00	\$	- \$	- \$
Subtotal – Costos de administración		\$7,085.00	\$5,599.00	\$578.56	\$593.70	\$609.45
COSTOS FINANCIEROS	Intereses préstamo		\$13,670.14	\$11,570.47	\$9,035.23	\$5,974.06
	Amortización de capital (flujo, no resultado)		\$10,121.25	\$12,220.91	\$14,756.15	\$17,817.33

Fuente: elaboración propia

38.7. Proyección de costos operativos con proyecto

El escenario con proyecto refleja la estructura de costos esperada una vez implementadas las mejoras propuestas en el sistema operativo de Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V.

Estas mejoras comprenden tres ejes estratégicos de intervención, denominados drivers de mejora:

1. **Mantenimiento preventivo y correctivo.**
2. **Gestión de inventarios de repuestos.**
3. **Optimización de rutas y transporte de carga.**

Cada uno de estos drivers incide directamente sobre los costos variables de operación (combustible, mantenimiento, repuestos, llantas, viáticos), los cuales representan aproximadamente el 75 % del total de costos operativos de la empresa. Por tanto, los beneficios técnicos obtenidos en estos procesos se traducen en una reducción progresiva y sostenible de los costos operativos, al mejorar la eficiencia del uso de recursos.

Fórmula para los costos:

$$Costos_{con} = Costos_{sin} - Ahorros_{operativos} + Nuevos\ costos$$

Diferencia fundamental

Tabla 145: Tabla de tipos de costo

Tipo de costo	Descripción	Dónde se incluye
Costos del proyecto (inversión inicial)	Son los desembolsos necesarios para poner en marcha el sistema propuesto: equipos, tablets, racks, licencias, capacitación, implementación, etc.	Se registran en la sección de inversión del análisis económico. No se mezclan en los costos operativos. Se deprecian o amortizan anualmente.
Costos operativos con proyecto	Son los gastos regulares de operación ya mejorados después de aplicar el proyecto	Se proyectan en la sección de resultados o flujo de efectivo, y se comparan con los costos sin proyecto.

Fuente: elaboración propia

Impacto sobre los costos fijos operativos

La implementación del sistema propuesto genera una modificación estructural en los costos fijos operativos, ya que incorpora nuevos gastos recurrentes asociados a la operación y mantenimiento del sistema.

Estos costos se originan en actividades administrativas y operativas que garantizan la continuidad técnica del sistema de control basado en macros de Excel, el mantenimiento de los equipos y licencias, y el cumplimiento de los requisitos administrativos de la empresa.

Ahorro operativo en los costos variables, porque:

- Menos averías → menos reparaciones, menos repuestos.
- Mayor precisión en inventarios → menos compras urgentes o improductivas.
- Rutas optimizadas → menor consumo de combustible, menos desgaste.

Por tanto, los costos variables disminuirán en una proporción relacionada con el porcentaje de mejora ponderado (≈6%) que ya se usó para los ingresos.

Punto de partida: Los indicadores técnicos y su mejora porcentual

A partir de los resultados de diagnóstico y mejora, tenemos tres bloques de drivers con sus impactos medidos en términos de desempeño:

Tabla 146: Indicadores técnicos

Driver	Indicador principal	Mejora porcentual observada	Comentario técnico
Mantenimiento	Disponibilidad de flota (77% → 85%)	+10.39%	Disminuyen los mantenimientos correctivos y los tiempos fuera de servicio.
Inventarios	Precisión de registros (84% → 90%)	+7.14%	Aumenta disponibilidad de repuestos, reducción de paros por falta de repuestos.
Rutas y transporte	Eficiencia logística (93% → 97%)	+4.30%	Mejores tiempos de entrega, menos combustible, menos devoluciones.

Fuente: elaboración propia

Estos porcentajes reflejan la mejora en eficiencia operativa

1. Ponderación de los drivers

Según criticidad de los problemas diagnosticados

- Inventarios: 50%
- Mantenimiento: 30%
- Rutas: 20%

Entonces se calcula el ahorro ponderado total así:

Tabla 147: Ahorro ponderado

Driver	Mejora técnica	Peso	Ahorro estimado
Mantenimiento	10.39%	30%	3.12%
Inventarios	7.14%	50%	3.57%
Rutas y transporte	4.30%	20%	0.86%
Ahorro operativo total			7.55%

Fuente: elaboración propia

No obstante, al considerar la realidad operativa y el grado de eficiencia alcanzable en el corto plazo, se estima que el ahorro operativo real alcanzará el 40 % del total técnico posible, equivalente a un 3.02 % de ahorro global efectivo sobre los costos variables.

Este ahorro no es inmediato: se acumula progresivamente con la madurez del sistema (curva de aprendizaje).

Año 1 inicia con 20 % del total, y el 100 % se alcanza en el año 5.

Curva de implementación progresiva

Dado que la mejora no se materializa inmediatamente, se modela un impacto gradual en los costos variables, reflejando la curva de aprendizaje e integración del sistema:

Tabla 148: Curva de implementación progresiva

Año	% del ahorro técnico alcanzado	Tasa de ahorro operativo aplicada	Justificación
1	20%	$3.02\% \times 0.20 = 0.60\%$	Inicio del proyecto, capacitación y adopción de formularios con macros.
2	40%	$3.02\% \times 0.40 = 1.21\%$	Sistema en funcionamiento, mayor cumplimiento de mantenimientos preventivos.
3	60%	$3.02\% \times 0.60 = 1.81\%$	Consolidación del control de inventarios y gestión preventiva.
4	80%	$3.02\% \times 0.80 = 2.42\%$	Operación estable, reducción efectiva de averías y mejor reposición.
5	100%	3.02%	Madurez total del sistema de control e integración de rutas.

Fuente: elaboración propia

El análisis evidencia que:

Las mejoras en la gestión de inventarios y mantenimiento reducen significativamente la tasa de averías de las unidades de la flota e incrementan el control eficiente de las compras

Tasa de aumento en los costos variables por incremento en las ventas

Tabla 149: Tasa de aumento en los costos variables

Año	Crecimiento de ventas	Efecto operativo en costos ($\approx 65\%$)
1	2.52%	1.64%
2	3.54%	2.30%
3	4.56%	2.96%
4	5.32%	3.46%
5	6.00%	3.90%

Fuente: elaboración propia

Tasa neta aplicada a los costos variables

La tasa neta que se aplica cada año al costo variable del proyecto es la diferencia:

$$\text{Tasa neta aplicada} = (\text{Tasa de aumento}) - (\text{Tasa de ahorro})$$

Tabla 150: Tasa neta aplicada

Año	Aumento por ventas	Ahorro operativo	Tasa neta aplicada
1	1.64%	0.60%	1.03%
2	2.30%	1.21%	1.09%
3	2.96%	1.81%	1.15%
4	3.46%	2.42%	1.04%
5	3.90%	3.02%	0.88%

Fuente: elaboración propia

Proyección de costos variables y fijos con proyecto para 5 años

Tabla 151: Proyección de costos variables y fijos para 5 años

Año	Costos Variables Sin	Incremento: % incremento - % ahorro op.	Costos Variables Con	Costos Fijos Operativos Sin	Costos fijos del proyecto	Costos Fijos Con	Total Costos con Proyecto
Año 1	\$2,101,793.07	1.03%	\$2,123,530.65	\$701,654.36	\$6,250.00	\$707,904.36	\$2,831,435.02
Año 2	\$2,193,371.47	1.09%	\$2,217,355.55	\$732,226.54	\$4,866.00	\$737,092.54	\$2,954,448.08
Año 3	\$2,289,110.30	1.15%	\$2,315,497.33	\$764,187.61	\$4,985.16	\$769,172.77	\$3,084,670.11
Año 4	\$2,389,204.51	1.04%	\$2,414,154.02	\$797,602.67	\$5,107.58	\$802,710.25	\$3,216,864.27
Año 5	\$2,493,858.37	0.88%	\$2,515,834.25	\$832,539.91	\$5,233.35	\$837,773.26	\$3,353,607.51

Fuente: elaboración propia

38.8. Ingresos proyectados sin y con proyecto

38.8.1. Ingresos proyectados sin proyecto

El presente apartado muestra la estimación de los ingresos por ventas sin proyecto, considerando la continuidad operativa de Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V. bajo las condiciones actuales, sin la implementación de las mejoras tecnológicas ni la optimización del sistema de distribución.

El objetivo de esta proyección es establecer una línea base de comparación que permita medir el impacto financiero del proyecto de mejora propuesto. Para ello, se utilizó el método de pronóstico denominado proyección de tendencias, el cual permite extrapolar el comportamiento histórico de las ventas hacia el futuro, identificando su dirección y ritmo de crecimiento mediante una línea de tendencia basada en los datos históricos.

Data histórica para proyección de ventas

La siguiente tabla presenta la información real utilizada como base para la proyección, correspondiente al período enero 2024 – junio 2025.

Tabla 152: Data histórica para proyección de ventas

Periodo	Ventas \$	Periodo	Ventas \$
ene-24	\$178,828.45	oct-24	\$218,274.43
feb-24	\$266,638.57	nov-24	\$258,662.39
mar-24	\$374,605.92	dic-24	\$327,470.55
abr-24	\$355,116.90	ene-25	\$198,263.49
may-24	\$248,051.82	feb-25	\$360,705.50
jun-24	\$207,306.27	mar-25	\$208,088.13
jul-24	\$249,054.16	abr-25	\$366,937.09
ago-24	\$288,396.60	may-25	\$305,975.69

Fuente: Elaboración propia

Proyección de ingresos por ventas sin proyecto

A partir del método de proyección de tendencias, se estiman los ingresos para un horizonte de cinco años, bajo el supuesto de estabilidad operacional y sin variaciones significativas en la estructura de costos ni en la capacidad instalada.

Tabla 153: Proyección de ingresos por ventas sin proyecto

Mes	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Enero	\$198,263.49	\$301,497.54	\$320,975.67	\$340,453.80	\$359,985.30
Febrero	\$360,705.50	\$303,151.85	\$322,629.98	\$342,108.11	\$361,639.60
Marzo	\$208,088.13	\$304,646.06	\$324,124.19	\$343,655.69	\$363,133.82
Abril	\$366,937.09	\$306,300.37	\$325,778.50	\$345,309.99	\$364,788.12
Mayo	\$305,975.69	\$307,901.31	\$327,379.44	\$346,910.94	\$366,389.07
Junio	\$268,348.36	\$309,555.62	\$329,033.75	\$348,565.24	\$368,043.37
Julio	\$291,678.43	\$311,156.56	\$330,634.69	\$350,166.19	\$369,644.32
Agosto	\$293,332.74	\$312,810.87	\$332,289.00	\$351,820.49	\$371,298.62
Septiembre	\$294,987.04	\$314,465.17	\$333,943.30	\$353,474.80	\$372,952.93
Octubre	\$296,587.99	\$316,066.12	\$335,544.25	\$355,075.74	\$374,553.87
Noviembre	\$298,242.29	\$317,720.42	\$337,198.55	\$356,730.05	\$376,208.18
Diciembre	\$299,843.24	\$319,321.37	\$338,799.50	\$358,330.99	\$377,809.12
Total	\$3,482,989.99	\$3,724,593.26	\$3,958,330.82	\$4,192,602.03	\$4,426,446.32

Fuente: elaboración propia

Distribución de ingresos por cliente sin proyecto

La empresa mantiene una cartera estable, concentrada en clientes industriales del sector alimenticio, lo cual permite realizar una distribución proporcional de los ingresos proyectados.

Tabla 154: Proyección de ingresos por cliente sin proyecto

Cientes principales/período	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
LA SULTANA	\$2,556,547.45	\$2,733,886.53	\$2,905,452.10	\$3,077,409.37	\$3,249,053.28
PRODUCTOS ALIMENTICIOS BOCADELI, S.A. DE	\$330,614.36	\$353,547.97	\$375,734.94	\$397,972.56	\$420,169.66

Cientes principales/período	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
C.V.					
ADM EL SALVADOR, LTDA. DE C.V.	\$118,253.15	\$126,455.97	\$134,391.74	\$142,345.63	\$150,285.02
PRODUCTOS ALIMENTICIOS SELLO DE ORO, S.A. DE C.V.	\$244,757.63	\$261,735.64	\$278,160.91	\$294,623.68	\$311,056.45
AVICOLA CAMPESTRE, S.A. DE C.V.	\$20,333.81	\$21,744.30	\$23,108.87	\$24,476.55	\$25,841.74
GRANELES DE CENTRO AMERICA, S.A. DE C.V.	\$142,908.20	\$152,821.26	\$162,411.59	\$172,023.82	\$181,618.52
OTROS CLIENTES	\$69,575.38	\$74,401.59	\$79,070.68	\$83,750.42	\$88,421.64
TOTAL	\$3,482,989.99	\$3,724,593.26	\$3,958,330.82	\$4,192,602.03	\$4,426,446.32

Fuente: elaboración propia

38.8.2. Ingresos proyectados con proyecto

Fundamentación del crecimiento con proyecto

Drivers de mejora y su impacto

a) Mantenimiento preventivo y correctivo (Disponibilidad de flota)

- Diagnóstico: alto número de mantenimientos correctivos y tiempos de reparación prolongados → indisponibilidad de unidades y pérdidas de viajes.
- Mejora propuesta: implementación de controles con macros en Excel para la programación de mantenimientos preventivos.
- Indicadores clave:
 - Preventivos: 1.62 → 3 por trimestre.

- Correctivos: 0.23 → 0.10 por trimestre.
- Tasa de averías: 23% → 15%.
- Tiempo de reparación (TTR): 77.6 h → 48 h.

Disponibilidad de flota: se mide como la proporción de unidades que están listas para operar.

- La forma más directa de aproximarla es con la tasa de averías → vehículos fuera de servicio.
- Ejemplo: si 23% de la flota está con averías, la disponibilidad operativa = 100% - 23% = 77% sin proyecto y 100% - 15% = 85% con proyecto
- Los otros indicadores (preventivos, correctivos y TTR) son factores que explican y soportan por qué baja la tasa de averías con la mejora: Más preventivos → menos correctivos → menos averías. Menor TTR → el tiempo fuera de servicio es más corto.

$$\Delta\%_{disp} = \frac{\text{Con proyecto} - \text{Sin proyecto}}{\text{Sin proyecto}}$$

$$\Delta\%_{disp} = \frac{85\% - 77\%}{77\%} = 10.39\%$$

b) **Gestión de inventarios de repuestos**

- **Diagnóstico:** Actualmente existe un bajo nivel de inventarios, con registros poco precisos y reposiciones lentas. Esto provoca desabastecimiento de repuestos y, en consecuencia, paros de flota no planificados.
- **Mejora propuesta:** Implementar un sistema de control de inventarios en Excel con macros, codificación estandarizada de piezas y un proceso de compras oportuno que garantice disponibilidad.
- **Indicadores clave:**
 - Nivel de inventario: 33.3% → 50%.
 - Precisión: 84% → 90%. Esto tengo que ir a cambiárselo en el trabajo
 - Tiempo de reposición: 5.4 → 3.5 días.

Disponibilidad de repuestos:

La forma más directa de aproximarla es a través de la precisión del registro de inventario. Los demás indicadores (nivel de inventario y TTR) actúan como factores explicativos que respaldan la reducción de averías:

- Mayor disponibilidad y control → más mantenimientos preventivos.

- Más preventivos → menos correctivos.
- Menor TTR → menos tiempo fuera de servicio.

$$\Delta\%_{disp} = \frac{Con\ proyecto - Sin\ proyecto}{Sin\ proyecto}$$

$$\Delta\%_{disp} = \frac{90\% - 84\%}{84\%} = 7.14\%$$

c) Optimización de rutas y transporte de carga

- **Diagnóstico:** rutas no optimizadas → mayor consumo de combustible, tiempos de entrega largos y menor confiabilidad.
- **Mejora propuesta:** implementación de hojas de control con macros en Excel para la optimización en la planificación de rutas.
- **Indicadores clave:**
 - Tiempo de entrega: 2.7 h → 2.2 h (mejora = 22.73%).
 - OTD: 93% → 97% (mejora = 4.30%).
 - Devoluciones: 1% → 0.5% (mejora = 0.50%).
- **Impacto combinado:** viajes más rápidos, entregas más confiables, reducción de costos.

$$\Delta\%_{rutas} \approx 22.73\% + 4.30\% + 0.50\% = 27.53\%$$

Ponderación de los drivers

Según criticidad de los problemas diagnosticados

- Inventarios: 50%
- Mantenimiento: 30%
- Rutas: 20%

Cálculo del potencial máximo de incremento en ingresos cuando la mejora está madura (año 5)

$$g_{max} = 0.50 * \Delta\%_{inv} + 0.30 * \Delta\%_{disp} + 0.2 * \Delta\%_{rutas}$$

$$g_{max} = 0.50 * 7.14\% + 0.30 * 10.39\% + 0.2 * 27.53\% \approx 12\%$$

Pero en la práctica, no toda la eficiencia se traduce en nuevos ingresos, sino que parte se refleja como ahorro o capacidad ociosa.

Entonces, introducimos un factor de captura realista (α) que expresa cuanto del potencial se refleja directamente en ingresos.

Supongamos $\alpha = 0.5$, es decir, solo el 50% del potencial máximo (12%) se traduce en crecimiento de ventas \rightarrow **g_max_real = 6%**.

Curva de adopción de la mejora

El potencial no se logra de inmediato, se va capturando gradualmente

Ejemplo:

- Año 1: captura del **42%** del potencial.
- Año 2: el **59%**.
- Año 3: el **76%**.
- Año 4: el **88.7%**.
- Año 5: el **100%**.

Si el potencial máximo de mejora (g_{max}) = 12%, entonces para cada año:

$$g_t = r_t \times g_{max}$$

Tabla 155: Curva de mejora

Año	Factor (r_t)	Mejora aplicada (g_t)
1	0.42	$0.42 \times 6\% = 2.52\%$
2	0.59	$0.59 \times 6\% = 3.54\%$
3	0.76	$0.76 \times 6\% = 4.56\%$
4	0.887	$0.887 \times 6\% = 5.32\%$
5	1.00	$1.00 \times 6\% = 6.00\%$

Fuente: elaboración propia

Justificación del crecimiento anual

El crecimiento proyectado de ingresos con el proyecto se sustenta en tres drivers medibles (mantenimiento, inventarios y rutas), ponderados según su criticidad. Aunque el potencial máximo de mejora técnica se estima en $\approx 12\%$ al año 5, se considera que solo el 50% de este potencial ($\approx 6\%$) se traduce directamente en incremento de ingresos, ya que el resto se refleja en mayor eficiencia operativa, reducción de costos y optimización de recursos.

Por lo tanto, el crecimiento anual de ingresos se ajusta de forma progresiva y realista, reflejando la madurez gradual de la mejora implementada:

Tabla 156: Justificación de crecimiento anual

Año	% Mejora aplicada	Driver principal de la mejora
1	+2.52%	Mantenimiento: incremento de mantenimientos preventivos, reducción inicial de correctivos y del TTR → mayor disponibilidad de flota y aprovechamiento de viajes programados.
2	+3.54%	Mantenimiento + Rutas: la disponibilidad de flota alcanza niveles cercanos al 85% y mejora el OTD al 97% → más viajes cumplidos a tiempo y reducción de tiempos improductivos.
3	+4.56%	Inventarios: mayor precisión en los registros (hasta 90-95%) y reducción de los tiempos de reposición → menos paros por falta de repuestos y continuidad operativa estable.
4	+5.32%	Rutas y servicio: consolidación de la planificación de rutas → menores devoluciones (0.5%) y mayor confiabilidad en entregas → aumento sostenido en la demanda de transporte.
5	+6.0%	Madurez total: los sistemas de mantenimiento, inventarios y rutas operan de forma integrada → máxima eficiencia y aprovechamiento de la capacidad instalada.

Fuente: elaboración propia

Formula general para ingresos con mejora

$$Ingresos_{con} = Ingresos_{sin} \times (1 + \Delta\%_{crecimiento})$$

Justificación técnica resumida

El potencial máximo de mejora (12%) se mantiene teóricamente válido, pero el crecimiento directo atribuible a ingresos se limita al 50% de ese potencial, considerando:

- Que parte de la eficiencia se traduce en ahorro operativo (no en nuevas ventas).
- Que la demanda del mercado no absorberá totalmente la nueva capacidad.
- Que los principales clientes (La Sultana, Bocadeli, ADM) mantienen contratos de volumen relativamente estables, con variaciones moderadas por año.

Por tanto, el crecimiento anual realista se ajusta de 2.5% a 6% en los cinco años, lo que mantiene la coherencia técnica con los drivers de mejora sin sobreestimar el impacto financiero.

Proyección de ingresos por venta con proyecto

Tabla 157: Proyección de ingresos por venta con proyecto

Mes	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Enero	\$203,259.73	\$312,170.56	\$335,612.16	\$358,565.95	\$381,584.42
Febrero	\$369,795.28	\$313,883.43	\$337,341.91	\$360,308.26	\$383,337.98
Marzo	\$213,331.95	\$315,430.53	\$338,904.26	\$361,938.17	\$384,921.85
Abril	\$376,183.90	\$317,143.40	\$340,634.00	\$363,680.49	\$386,675.41
Mayo	\$313,686.28	\$318,801.02	\$342,307.94	\$365,366.60	\$388,372.41
Junio	\$275,110.74	\$320,513.89	\$344,037.69	\$367,108.91	\$390,125.98
Julio	\$299,028.73	\$322,171.50	\$345,711.63	\$368,795.03	\$391,822.97
Agosto	\$300,724.72	\$323,884.37	\$347,441.38	\$370,537.34	\$393,576.54
Septiembre	\$302,420.72	\$325,597.24	\$349,171.12	\$372,279.66	\$395,330.10
Octubre	\$304,062.00	\$327,254.86	\$350,845.06	\$373,965.77	\$397,027.10
Noviembre	\$305,758.00	\$328,967.73	\$352,574.81	\$375,708.09	\$398,780.67
Diciembre	\$307,399.29	\$330,625.34	\$354,248.75	\$377,394.20	\$400,477.67
Total	\$3,570,761.34	\$3,856,443.87	\$4,138,830.71	\$4,415,648.46	\$4,692,033.10

Fuente: elaboración propia

Distribución de ingresos por cliente con proyecto

Tabla 158: Ingresos por cliente con proyecto

Cientes principales/período	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
LA SULTANA	\$2,556,547.45	\$2,733,886.53	\$2,905,452.10	\$3,077,409.37	\$3,249,053.28
PRODUCTOS ALIMENTICIOS	\$330,614.36	\$353,547.97	\$375,734.94	\$397,972.56	\$420,169.66
BOCADELI, S.A. DE C.V.					
ADM EL SALVADOR, LTDA. DE C.V.	\$118,253.15	\$126,455.97	\$134,391.74	\$142,345.63	\$150,285.02

Cientes principales/período	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
PRODUCTOS	\$244,757.63	\$261,735.64	\$278,160.91	\$294,623.68	\$311,056.45
ALIMENTICIOS					
SELLO DE ORO, S.A. DE C.V.					
AVICOLA	\$20,333.81	\$21,744.30	\$23,108.87	\$24,476.55	\$25,841.74
CAMPESTRE, S.A. DE C.V.					
GRANELES DE	\$142,908.20	\$152,821.26	\$162,411.59	\$172,023.82	\$181,618.52
CENTRO AMERICA, S.A. DE C.V.					
OTROS CLIENTES	\$157,346.73	\$206,252.19	\$259,570.56	\$306,796.85	\$354,008.42
TOTAL	\$3,570,761.34	\$3,856,443.87	\$4,138,830.71	\$4,415,648.46	\$4,692,033.10

Fuente: elaboración propia

39. Estados Financieros Proforma

39.1. Estado de Resultados

Se presenta a continuación el estado de resultados comprendido para los 5 años de evaluación del proyecto.

Año 1:

Tabla 159: Estado de resultados año 1

Concepto	Sin proyecto	Con proyecto	Incremento
Ingresos por ventas	\$3,482,989.99	\$3,570,761.34	\$87,771.35
(-) Costos variables	\$2,101,793.07	\$2,123,530.65	\$21,737.58
(=) Margen de contribución	\$1,381,196.92	\$1,447,230.68	\$66,033.76
(-) Costos fijos operativos	\$701,654.36	\$707,904.36	\$6,250.00
(-) Depreciación (activos tangibles)	\$ -	\$18,075.23	\$18,075.23
(-) Amortización (activos tangibles)	\$ -	\$440.00	\$440.00
(=) Utilidad operativa (EBIT)	\$679,542.56	\$720,811.10	\$41,268.54
(-) Gastos financieros (si hay)	\$ -	\$13,670.14	\$13,670.14
(=) Utilidad antes de impuestos	\$679,542.56	\$707,140.96	\$27,598.40
(-) Impuesto sobre la renta (ISR)	\$203,862.77	\$212,142.29	\$8,279.52
(=) Utilidad neta	\$475,679.79	\$494,998.67	\$19,318.88

Fuente: elaboración propia

Año 2:

Tabla 160: Estado de resultados año 2

Concepto	Sin proyecto	Con proyecto	Incremento
Ingresos por ventas	\$3,724,593.26	\$3,856,443.87	\$131,850.60
(-) Costos variables	\$2,193,371.47	\$2,217,355.55	\$23,984.08
(=) Margen de contribución	\$1,531,221.79	\$1,639,088.32	\$107,866.52
(-) Costos fijos operativos	\$732,226.54	\$737,092.54	\$4,866.00
(-) Depreciación (si aplica)	\$ -	\$18,075.23	\$18,075.23
(-) Amortización (si aplica)	\$ -	\$440.00	\$440.00

Concepto	Sin proyecto	Con proyecto	Incremento
(=) Utilidad operativa (EBIT)	\$798,995.26	\$883,480.56	\$84,485.30
(-) Gastos financieros (si hay)	\$ -	\$11,570.47	\$11,570.47
(=) Utilidad antes de impuestos	\$798,995.26	\$871,910.08	\$72,914.82
(-) Impuesto sobre la renta (ISR)	\$239,698.58	\$261,573.02	\$21,874.45
(=) Utilidad neta	\$559,296.68	\$610,337.06	\$51,040.38

Fuente: elaboración propia

Año 3:

Tabla 161: Estado de resultados año 3

Concepto	Sin proyecto	Con proyecto	Incremento
Ingresos por ventas	\$3,724,593.26	\$3,856,443.87	\$131,850.60
(-) Costos variables	\$2,193,371.47	\$2,217,355.55	\$23,984.08
(=) Margen de contribución	\$1,531,221.79	\$1,639,088.32	\$107,866.52
(-) Costos fijos operativos	\$732,226.54	\$737,092.54	\$4,866.00
(-) Depreciación (si aplica)	\$ -	\$18,075.23	\$18,075.23
(-) Amortización (si aplica)	\$ -	\$440.00	\$440.00
(=) Utilidad operativa (EBIT)	\$798,995.26	\$883,480.56	\$84,485.30
(-) Gastos financieros (si hay)	\$ -	\$11,570.47	\$11,570.47
(=) Utilidad antes de impuestos	\$798,995.26	\$871,910.08	\$72,914.82
(-) Impuesto sobre la renta (ISR)	\$239,698.58	\$261,573.02	\$21,874.45
(=) Utilidad neta	\$559,296.68	\$610,337.06	\$51,040.38

Fuente: elaboración propia

Año 4:

Tabla 162: Estado de resultados año 4

Concepto	Sin proyecto	Con proyecto	Incremento
Ingresos por ventas	\$4,192,602.03	\$4,415,648.46	\$223,046.43
(-) Costos variables	\$2,389,204.51	\$2,414,154.02	\$24,949.51
(=) Margen de contribución	\$1,803,397.52	\$2,001,494.44	\$198,096.92
(-) Costos fijos operativos	\$797,602.67	\$802,710.25	\$5,107.58
(-) Depreciación (si aplica)	\$ -	\$10,165.23	\$10,165.23
(-) Amortización (si aplica)	\$ -	\$440.00	\$440.00

Concepto	Sin proyecto	Con proyecto	Incremento
(=) Utilidad operativa (EBIT)	\$1,005,794.85	\$1,188,178.97	\$182,384.12
(-) Gastos financieros (si hay)	\$ -	\$5,974.06	\$5,974.06
(=) Utilidad antes de impuestos	\$1,005,794.85	\$1,182,204.91	\$176,410.06
(-) Impuesto sobre la renta (ISR)	\$301,738.45	\$354,661.47	\$52,923.02
(=) Utilidad neta	\$704,056.39	\$827,543.44	\$123,487.04

Fuente: elaboración propia

Año 5:

Tabla 163: Estado de resultados año 5

Concepto	Sin proyecto	Con proyecto	Incremento
Ingresos por ventas	\$4,426,446.32	\$4,692,033.10	\$265,586.78
(-) Costos variables	\$2,493,858.37	\$2,515,834.25	\$21,975.88
(=) Margen de contribución	\$1,932,587.95	\$2,176,198.85	\$243,610.90
(-) Costos fijos operativos	\$832,539.91	\$837,773.26	\$5,233.35
(-) Depreciación (si aplica)	\$ -	\$10,165.23	\$10,165.23
(-) Amortización (si aplica)	\$ -	\$440.00	\$440.00
(=) Utilidad operativa (EBIT)	\$1,100,048.04	\$1,327,820.37	\$227,772.32
(-) Gastos financieros (si hay)	\$ -	\$2,277.83	\$2,277.83
(=) Utilidad antes de impuestos	\$1,100,048.04	\$1,325,542.53	\$225,494.49
(-) Impuesto sobre la renta (ISR)	\$330,014.41	\$397,662.76	\$67,648.35
(=) Utilidad neta	\$770,033.63	\$927,879.77	\$157,846.14

Fuente: elaboración propia

39.2. Estado de flujo de efectivos

Se presenta a continuación el estado de flujos de efectivo comprendido para los 5 años de evaluación del proyecto.

Año 1:

Tabla 164: Estado de flujo de efectivo año 1

Concepto	Sin proyecto	Con proyecto
Flujos de operación		
Utilidad neta (del ER)	\$475,679.79	\$494,998.67
(+) Depreciación	\$ -	\$18,075.23

Concepto	Sin proyecto	Con proyecto
(+) Amortización	\$ -	\$440.00
(=) Flujo neto de operación	\$475,679.79	\$513,513.90
Flujos de inversión		
(-) Inversión en activos tangibles e intangibles	\$ -	\$95,536.50
(=) Flujo neto de inversión	\$ -	\$95,536.50
Flujos de financiamiento		
(+) Préstamos recibido (80%)	\$ -	\$76,429.20
(+) Aporte de capital propio (20%)	\$ -	\$19,107.30
(-) Amortización de capital (años siguientes)	\$ -	\$10,121.25
(-) Intereses del préstamo	\$ -	\$13,670.14
(=) Flujo neto de financiamiento	\$ -	\$71,745.11
(=) Flujo neto de efectivo del proyecto (Oper + Inv + Fin)	\$475,679.79	\$489,722.51
(+) Saldo inicial	\$ -	\$ -
(=) Saldo final de efectivo	\$475,679.79	\$489,722.51
(=) Saldo acumulado del proyecto	\$475,679.79	\$489,722.51

Fuente: elaboración propia

Año 2:

Tabla 165: Estado de flujo de efectivo año 2

Concepto	Sin proyecto	Con proyecto	Incremento
Flujos de operación			
Utilidad neta (del ER)	\$559,296.68	\$610,337.06	\$51,040.38
(+) Depreciación	\$ -	\$18,075.23	\$18,075.23
(+) Amortización	\$ -	\$440.00	\$440.00
(=) Flujo neto de operación	\$559,296.68	\$628,852.28	\$69,555.60
Flujos de inversión			
(-) Inversión en activos tangibles e intangibles	\$ -	\$ -	\$ -
(=) Flujo neto de inversión	\$ -	\$ -	\$ -

Concepto	Sin proyecto	Con proyecto	Incremento
Flujos de financiamiento	\$ -	\$ -	\$ -
(+) Préstamos recibido	\$ -	\$ -	\$ -
(+) Aporte de capital propio	\$ -	\$ -	\$ -
(-) Amortización de capital (años siguientes)	\$ -	\$12,220.91	\$12,220.91
(-) Intereses del préstamo	\$ -	\$11,570.47	\$11,570.47
(=) Flujo neto de financiamiento	\$ -	-\$23,791.39	-\$23,791.39
(=) Flujo neto de efectivo del proyecto (Oper + Inv + Fin)	\$559,296.68	\$605,060.90	\$45,764.21
(+) Saldo inicial	\$475,679.79	\$489,722.51	\$14,042.72
(=) Saldo final de efectivo	\$1,034,976.47	\$1,094,783.40	\$59,806.93
(=) Saldo acumulado del proyecto	\$1,034,976.47	\$1,094,783.40	\$59,806.93

Fuente: elaboración propia

Año 3:

Tabla 166: Estado de flujo de efectivo año 3

Concepto	Sin proyecto	Con proyecto	Incremento
Flujos de operación			
Utilidad neta (del ER)	\$633,523.04	\$724,164.10	\$90,641.06
(+) Depreciación	\$ -	\$10,165.23	\$10,165.23
(+) Amortización	\$ -	\$440.00	\$440.00
(=) Flujo neto de operación	\$633,523.04	\$734,769.32	\$101,246.29
Flujos de inversión			
(-) Inversión en activos tangibles e intangibles	\$ -	\$ -	\$ -
(=) Flujo neto de inversión	\$ -	\$ -	\$ -
Flujos de financiamiento			
(+) Préstamos recibido	\$ -	\$ -	\$ -
(+) Aporte de capital propio	\$ -	\$ -	\$ -
(-) Amortización de capital (años siguientes)	\$ -	\$14,756.15	\$14,756.15
(-) Intereses del préstamo	\$ -	\$9,035.23	\$9,035.23

Concepto	Sin proyecto	Con proyecto	Incremento
(=) Flujo neto de financiamiento	\$ -	-\$23,791.39	-\$23,791.39
(=) Flujo neto de efectivo del proyecto (Oper + Inv + Fin)	\$633,523.04	\$710,977.94	\$77,454.90
(+) Saldo inicial	\$1,034,976.47	\$1,094,783.40	\$59,806.93
(=) Saldo final de efectivo	\$1,668,499.51	\$1,805,761.34	\$137,261.84
(=) Saldo acumulado del proyecto	\$1,668,499.51	\$1,805,761.34	\$137,261.84

Fuente: elaboración propia

Año 4:

Tabla 167: Estado de flujo de efectivo año 4

Concepto	Sin proyecto	Con proyecto	Incremento
Flujos de operación			
Utilidad neta (del ER)	\$704,056.39	\$827,543.44	\$123,487.04
(+) Depreciación	\$ -	\$10,165.23	\$10,165.23
(+) Amortización	\$ -	\$440.00	\$440.00
(=) Flujo neto de operación	\$704,056.39	\$838,148.66	\$134,092.27
Flujos de inversión			
(-) Inversión en activos tangibles e intangibles	\$ -	\$ -	\$ -
(=) Flujo neto de inversión	\$ -	\$ -	\$ -
Flujos de financiamiento			
(+) Préstamos recibido	\$ -	\$ -	\$ -
(+) Aporte de capital propio	\$ -	\$ -	\$ -
(-) Amortización de capital (años siguientes)	\$ -	\$17,817.33	\$17,817.33
(-) Intereses del préstamo	\$ -	\$5,974.06	\$5,974.06
(=) Flujo neto de financiamiento	\$ -	-\$23,791.39	-\$23,791.39
(=) Flujo neto de efectivo del proyecto (Oper + Inv + Fin)	\$704,056.39	\$814,357.28	\$110,300.88
(+) Saldo inicial	\$1,668,499.51	\$1,805,761.34	\$137,261.84
(=) Saldo final de efectivo	\$2,372,555.90	\$2,620,118.62	\$247,562.72
(=) Saldo acumulado del proyecto	\$2,372,555.90	\$2,620,118.62	\$247,562.72

Fuente: elaboración propia

Año 5:

Tabla 168: Estado de flujo de efectivo año 5

Concepto	Sin proyecto	Con proyecto	Incremento
Flujos de operación			
Utilidad neta (del ER)	\$770,033.63	\$927,879.77	\$157,846.14
(+) Depreciación	\$ -	\$10,165.23	\$10,165.23
(+) Amortización	\$ -	\$440.00	\$440.00
(=) Flujo neto de operación	\$770,033.63	\$938,485.00	\$168,451.37
Flujos de inversión			
(-) Inversión en activos tangibles e intangibles	\$ -	\$ -	\$ -
(=) Flujo neto de inversión	\$ -	\$ -	\$ -
Flujos de financiamiento			
(+) Préstamos recibido	\$ -	\$ -	\$ -
(+) Aporte de capital propio	\$ -	\$ -	\$ -
(-) Amortización de capital (años siguientes)	\$ -	\$21,513.55	\$21,513.55
(-) Intereses del préstamo	\$ -	\$2,277.83	\$2,277.83
(=) Flujo neto de financiamiento	\$ -	-\$23,791.39	-\$23,791.39
(=) Flujo neto de efectivo del proyecto (Oper + Inv + Fin)	\$770,033.63	\$914,693.61	\$144,659.98
(+) Saldo inicial	\$2,372,555.90	\$2,620,118.62	\$247,562.72
(=) Saldo final de efectivo	\$3,142,589.53	\$3,534,812.23	\$392,222.70
(=) Saldo acumulado del proyecto	\$3,142,589.53	\$3,534,812.23	\$392,222.70

Fuente: elaboración propia

40. Evaluaciones del Proyecto

40.1. Evaluación Económica

40.1.1. TMAR (Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento)

TMAR son las siglas de Tasa Mínima Atractiva de Retorno, también conocida como tasa de descuento o tasa de rendimiento requerida. Es el porcentaje de rendimiento que se espera obtener de una inversión o proyecto para considerarlo atractivo y asumir el riesgo asociado.

La TMAR se utiliza en el cálculo del Valor Actual Neto (VAN) y otros métodos de evaluación de proyectos. Representa la tasa de interés que se utiliza para descontar los flujos de efectivo futuros y determinar su valor presente.

Para calcularla se hace mediante la siguiente fórmula:

$$TMAR = \text{costo de oportunidad} + \text{prima de riesgo}$$

O también:

$$TMAR = \text{costo de capital promedio (WAAC)} + \text{prima de riesgo}$$

En este caso el financiamiento del proyecto será 80% mediante la obtención de un crédito y un 20% por medio de capital propio

Por lo que:

$$WAAC = \frac{E}{V} * Ke + \frac{D}{V} * Kd * (1 - T)$$

Donde:

E = Capital propio

D = Deuda

V = E + D: costo total del financiamiento

Ke = Costo de capital propio

Kd = Costo de la deuda (tasa de interés del banco)

T = Tasa de impuesto sobre la renta

Concepto	Símbolo	Valor
Costo de la deuda	Kd	19%
Impuesto sobre la renta	T	30%
Costo del capital propio	Ke	— se calcula abajo
Estructura de financiamiento	D=80; E=20%	
Prima de riesgo del proyecto	—	4%

Para calcular el costo de capital propio se utiliza lo siguiente:

$$K_e = R_f + \text{Prima de riesgo del negocio} + \text{Riesgo país}$$

Datos:

$R_f = 5\%$

Prima de riesgo (transporte pesado) = 6%

Riesgo país = 4%

El **Ke** representa la rentabilidad mínima que esperan los inversionistas o socios al arriesgar su propio dinero en un proyecto. Dado que la empresa no cotiza en bolsa ni existen datos históricos de volatilidad, se utiliza un enfoque determinístico basado en tres componentes:

Tasa libre de riesgo

Fundamento:

- La tasa libre de riesgo refleja el rendimiento que puede obtenerse en una inversión sin riesgo de incumplimiento, como los bonos del Tesoro de Estados Unidos.
- En 2025, los bonos del Tesoro a 10 años rondan entre 4.5% y 5% anual, según datos de la Reserva Federal (FED).
- Usar un valor de 5% es técnicamente válido porque representa el retorno base que un inversionista exigiría incluso si no existiera riesgo.

Interpretación:

Si el proyecto no tuviera riesgo alguno, bastaría con rendir el 5% para igualar una alternativa segura.

Prima de riesgo del proyecto

Fundamento:

- Representa el riesgo operativo y financiero propio del sector transporte pesado, que tiende a ser superior al promedio industrial.
- Según estudios de evaluación de proyectos logísticos en América Latina (CAF, BID, CEPAL), las primas de riesgo para sectores de transporte, logística y mantenimiento vehicular oscilan entre 5% y 8%, dependiendo de la estabilidad de la operación.
- Factores que justifican el 6%:
 - Alta variabilidad del precio del combustible, que impacta directamente en los costos operativos.
 - Desgaste acelerado de flota (llantas, frenos, motor, suspensión), con riesgo de gastos imprevistos.
 - Dependencia de contratos de transporte y riesgo de estacionalidad (oferta y demanda de carga).
 - Exposición a riesgos viales y accidentes.

Interpretación:

El 6% refleja la rentabilidad adicional exigida por asumir los riesgos propios del negocio logístico-vehicular.

Riesgo país (4%)

Fundamento:

- Corresponde al riesgo macroeconómico y político asociado a invertir en El Salvador.
- Diversas fuentes (Moody's, Fitch, Damodaran 2024) estiman un Country Risk Premium entre 3.5% y 5% para economías emergentes como la salvadoreña.
- Este valor compensa posibles impactos de:
 - Inflación superior al promedio internacional.
 - Riesgo de devaluación o cambios fiscales.
 - Entorno institucional y percepción de seguridad.

Interpretación:

El inversionista exige 4% adicional porque la inversión se desarrolla en un contexto macroeconómico con riesgos moderados.

Entonces:

$$K_e = 5\% + 6\% + 4\%$$

$$K_e = 15\%$$

Aplicando lo anterior:

$$WAAC = (0.20)(0.15) + (0.80)(0.19) * (1 - 0.30)$$

$$WAAC = 13.64\%$$

Incorporando prima de riesgo:

$$TMAR = 13.64\% + 4\%$$

$$TMAR = 17.64\%$$

Para calcular la prima de riesgo, aunque el banco ha definido una tasa de interés del 19%, no incluye los riesgos propios del proyecto.

Los riesgos que una empresa de transporte pesado debe considerar incluyen:

- Variación en el precio del combustible
- Mantenimiento correctivo inesperado
- Riesgo operativo
- Riesgo de mercado
- Riesgo país

De acuerdo con buenas prácticas financieras y estudios en el sector transporte en Latinoamérica, se recomienda adicionar una prima de riesgo entre 3% y 6%. Para este proyecto se adopta un **4%**, por considerarse un valor prudente y representativo del contexto.

40.1.2. VAN (Valor Actual Neto)

El Valor Actual Neto (VAN) es una medida utilizada en finanzas para evaluar la rentabilidad de una inversión o proyecto. Representa la diferencia entre el valor presente de los flujos de efectivo entrantes y salientes del proyecto, descontados a una tasa de descuento adecuada.

Para calcular el VAN, se descuentan los flujos de efectivo futuros utilizando la tasa de descuento y se suman. Si el VAN resultante es positivo, se considera que el proyecto es rentable, ya que los flujos de efectivo entrantes son mayores que los salientes. Si el VAN es negativo, el proyecto puede no ser rentable.

Para el cálculo del Valor Actual Neto se utiliza la siguiente fórmula:

$$VAN = Inv + \sum \frac{Fj}{(1+i)^j}$$

Donde:

Inv = Inversión Inicial

Fj = Flujo neto de efectivo

i = Tasa de descuento del inversionista

j = horizonte de evaluación

$$VAN = \$95,536.50 + \sum \frac{Fj}{(1+17.3)^j}$$

Tabla 169: Cálculo del Valor Actual Neto

INVERSION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
-\$95,536.50	\$14,042.72	\$ 45,764.21	\$ 77,454.90	\$ 110,300.88	\$ 144,659.98

Fuente: elaboración propia

$$VAN = \frac{\$14,042.72}{(1+17.64)^1} + \frac{\$45,764.21}{(1+17.64)^2} + \frac{\$77,454.90}{(1+17.64)^3} + \frac{\$110,300.88}{(1+17.64)^4} + \frac{\$144,659.98}{(1+17.64)^5}$$

$$VAN = \$96,454.21$$

El resultado obtenido es $VAN > 0$, por lo que se concluye que la inversión es viable y que podría generar ganancias por encima de la rentabilidad exigida. Por esto, y viéndolo desde un punto de vista económico, el proyecto puede ejecutarse

40.1.3. TIR (Tasa de Retorno de la Inversión)

Es una medida financiera utilizada para evaluar la rentabilidad de una inversión o proyecto. Es la tasa de interés a la cual el valor actual neto (VAN) de los flujos de efectivo de un proyecto se iguala a cero.

En otras palabras, la TIR es la tasa de rendimiento que hace que el VAN de un proyecto sea cero, lo que implica que los flujos de efectivo entrantes son iguales a los flujos de efectivo salientes a lo largo del tiempo. La TIR es una tasa relativa y se expresa en forma de porcentaje.

Para calcular la TIR, se utilizan los flujos de efectivo del proyecto y se busca la tasa de descuento que hace que el VAN sea cero.

Para su cálculo se aplica la siguiente fórmula del VAN:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1 + TIR)^t} = 0$$

Donde:

Ft = Flujos de efectivo en cada periodo

Io = Inversión Inicial

n = Número de periodos

TIR: Tasa Interna de Retorno

$$0 = -I_0 + \frac{FNE_1}{(1+TIR)^1} + \frac{FNE_2}{(1+TIR)^2} + \frac{FNE_3}{(1+TIR)^3} + \frac{FNE_4}{(1+TIR)^4} + \frac{FNE_5}{(1+TIR)^5}$$

$$TIR = 49\%$$

Criterios de selección de proyectos según la TIR

- TIR mayor que la tasa de descuento: Si la TIR del proyecto es mayor que la tasa de descuento utilizada, se considera que el proyecto es rentable. Esto implica que la rentabilidad generada por el proyecto es superior al costo del capital utilizado para financiarlo. En este caso, el proyecto debería ser aceptado.
- TIR igual a la tasa de descuento: Si la TIR del proyecto es igual a la tasa de descuento, se considera que el proyecto es indiferente en términos de rentabilidad. Esto significa que la rentabilidad generada por el proyecto es justamente suficiente para cubrir el costo del capital utilizado. En este caso, se puede optar por aceptar o rechazar el proyecto según otros criterios adicionales, como el Valor Actual Neto (VAN) u otros factores estratégicos o de riesgo.
- TIR menor que la tasa de descuento: Si la TIR del proyecto es menor que la tasa de descuento, se considera que el proyecto no es rentable. En este caso, la rentabilidad generada por el proyecto es insuficiente para superar el costo del capital utilizado. En general, se recomienda rechazar proyectos con TIR inferior a la tasa de descuento, ya que implican una pérdida de valor para la empresa.

40.1.4. Relación beneficio costo

La relación beneficio costo (RBC) es una métrica utilizada para evaluar la rentabilidad económica de un proyecto o inversión. Es una relación entre los beneficios netos esperados generados por el proyecto y los costos netos asociados a su implementación.

La RBC permite determinar si los beneficios económicos de un proyecto superan los costos económicos asociados con su implementación y operación. Un valor de RBC mayor que 1 indica que los beneficios netos exceden los costos netos, lo que se considera un proyecto rentable desde una perspectiva económica.

La fórmula utilizada para su cálculo es la siguiente:

$$\frac{B}{C} = \frac{\frac{YB_1}{(1+i)^1} + \frac{YB_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{YB_n}{(1+i)^n}}{I_0 + \frac{C_1}{(1+i)^1} + \frac{C_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{C_n}{(1+i)^n}}$$

Donde:

YB = Ingresos brutos en el periodo n

C = Costos en el periodo N

I = Inversión inicial

i = tasa de descuento

Aplicando la fórmula el resultado es **1.31**

El resultado refleja que por cada dólar invertido se obtiene un beneficio de 36 centavos. Además, la relación beneficio/costo es mayor que 1 por lo que se puede concluir que el proyecto es aceptable ya que los ingresos serán mayores a los egresos.

40.2. Evaluación Financiera

40.2.1. Tiempo de recuperación de la inversión

El tiempo de recuperación de la inversión (TRI), también conocido como periodo de recuperación, es una métrica utilizada para evaluar el tiempo necesario para que una inversión genere suficientes flujos de efectivo para recuperar el monto inicial de la inversión.

La fórmula para emplear para su cálculo es la siguiente:

$$TRI = a + \frac{b - c}{d}$$

Donde:

a = año anterior inmediato al que se recupera la inversión

b = Inversión inicial

c = suma de los flujos de efectivo anteriores

d = Flujo neto de efectivo del año que se satisface la inversión

$$TRI = 2 + \frac{\$95,536.50 - \$45,764.21}{\$77,454.90}$$

$$TRI = 2.65 \text{ años}$$

Según los resultados, el periodo de recuperación de la inversión inicial para el proyecto es de 0.46 años. Evidentemente, es un resultado positivo, ya que se recupera la inversión en un periodo corto de tiempo el cual no sobrepasa el tiempo de estudio del proyecto que son 5 años.

40.2.2. Ratios financieros

Las ratios financieras son herramientas utilizadas para analizar la salud financiera de una empresa y evaluar su desempeño. Estas ratios se calculan mediante la relación entre diferentes variables financieras, como sus estados financieros o datos contables.

Además, las razones financieras ofrecen una visión integral de la situación financiera, permitiendo evaluar el nivel de liquidez, rentabilidad, apalancamiento financiero, cobertura y otros aspectos relacionados con la actividad de la entidad.

Las razones financieras son comparables con las de la competencia y permiten analizar y reflexionar sobre el desempeño de las empresas en relación a sus rivales. En este proceso de evaluación, se calculan y analizan diversas ratios financieras.

40.2.3. Rentabilidad

Las ratios de rentabilidad son herramientas utilizadas para evaluar la capacidad de una empresa para generar beneficios en relación con su inversión o capital. Estas ratios proporcionan una medida de la eficiencia y la rentabilidad de la empresa.

40.2.4. Rentabilidad sobre ventas

La rentabilidad sobre ventas, también conocida como margen de utilidad o margen de beneficio,

es una ratio financiera que muestra la eficiencia de una empresa en la generación de ganancias en relación con sus ventas netas. Esta ratio indica el porcentaje de beneficio que se obtiene por cada unidad monetaria de ventas. El cálculo de la rentabilidad sobre ventas se realiza mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Rentabilidad sobre ventas} = \frac{\text{Utilidades netas}}{\text{Ventas netas}} * 100\%$$

Tabla 170: Cálculo de la Rentabilidad sobre Ventas

Ingresos por ventas	\$ 3,482,989.99	\$ 3,724,593.26	\$ 3,958,330.82	\$ 4,192,602.03	\$ 4,426,446.32
Utilidades netas	\$ 520,840.79	\$ 644,969.84	\$ 763,090.33	\$ 880,946.53	\$ 997,870.99
Rentabilidad sobre ventas	15%	17%	19%	21%	23%

Fuente: elaboración propia

40.3. Evaluación ambiental

La evaluación del impacto ambiental es un proceso técnico que permite valorar los efectos que un proyecto puede generar sobre el medio ambiente, tanto de manera directa como indirecta. Este procedimiento no solo contribuye a prevenir o mitigar impactos negativos, sino que también orienta la toma de decisiones hacia un desarrollo sostenible y responsable con los recursos naturales.

En el contexto del presente proyecto, enfocado en el diseño e implementación de un sistema de distribución y mantenimiento para Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V., la evaluación ambiental adquiere especial importancia, considerando la naturaleza de las actividades de transporte pesado y mantenimiento vehicular, las cuales tienen una relación directa con la generación de residuos, el consumo energético y las emisiones atmosféricas.

En El Salvador, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) ha desarrollado el Sistema de Evaluación Ambiental (SEA), el cual incluye herramientas como la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), la Auditoría Ambiental (AA), el Diagnóstico Ambiental (DA) y el Programa de Manejo Ambiental (PMA), establecidos en el Art. 16 de la Ley de Medio Ambiente. Este sistema permite valorar anticipadamente los posibles impactos de un proyecto y determinar las acciones necesarias para mitigarlos.

1. Situación actual

De acuerdo con el diagnóstico ambiental presentado en la tesis, Transportes GABRYCAR, S.A.

de C.V. ha comenzado a implementar algunas prácticas responsables, tales como:

- Separación de residuos en el área de mantenimiento (aceites usados, filtros, lubricantes).
- Clasificación y almacenamiento de residuos reciclables.
- La evaluación de la implementación de planificación de rutas con apoyo de GPS para minimizar distancias.
- Capacitación del personal en sostenibilidad y eficiencia operativa.

Sin embargo, también se han identificado áreas con oportunidad de mejora, tales como:

- El 70% de los residuos de mantenimiento aún no cuenta con gestión certificada ni disposición formal por parte de gestores autorizados.
- No existen contratos para disposición de residuos electrónicos ni plan documentado de renovación tecnológica.
- El consumo energético de equipos informáticos aún no es monitoreado ni regulado
- La empresa no cuenta con una certificación ambiental vigente como ISO 14001

Estas condiciones hacen necesario que cualquier propuesta de mejora logística y operativa considere de forma explícita sus implicaciones ambientales, aun cuando el proyecto no requiera un Estudio de Impacto Ambiental formal según el MARN.

2. Propuesta ambiental del proyecto

La propuesta de implementar un sistema de mantenimiento e inventario digitalizado mediante macros en Excel, junto con el análisis optimizado de rutas usando los dispositivos GPS existentes, contribuirá ambientalmente en los siguientes aspectos:

- **Reducción del desperdicio de materiales**
 - El control digital de inventarios evita compras innecesarias y pérdidas por caducidad o deterioro.
 - El registro histórico de mantenimientos previene el uso excesivo de repuestos no requeridos.
- **Optimización del consumo energético y emisiones**
 - La planificación eficiente de rutas reduce kilómetros recorridos, disminuyendo el consumo de diésel y las emisiones de CO₂.
 - Se disminuye el uso de papel en registros, reportes y controles, favoreciendo la digitalización administrativa.

- **Prevención de generación de residuos tecnológicos**
 - Aunque el sistema depende del uso de computadoras, puede ser implementado con equipos existentes, y con una política adecuada de mantenimiento informático se prolonga su vida útil.
- **Uso más sostenible de recursos**
 - Al controlar el mantenimiento de forma anticipada y planificada, se evita la sobreutilización de unidades, reduciendo el desgaste innecesario de vehículos, partes y recursos operativos.

3. Análisis detallado de impactos ambientales

3.1. Impactos ambientales positivos

Tabla 171: Impactos ambientales positivos

Impacto identificado	Descripción
Reducción de consumo de combustible y emisiones	La planificación y análisis optimizado de rutas mediante el sistema GPS ORION reduciría los recorridos innecesarios, disminuyendo el consumo de diésel y las emisiones de CO ₂ y partículas contaminantes. Esto reforzaría las prácticas de logística verde ya iniciadas por la empresa.
Reducción de residuos operativos	El control digital del inventario y mantenimiento permitiría una gestión más eficiente de los repuestos, evitando compras excesivas y reduciendo la generación de residuos como filtros, llantas y otros insumos.
Digitalización de procesos	El uso de macros personalizadas en Excel reduciría significativamente el consumo de papel en los registros administrativos, promoviendo una gestión documental más limpia y eficiente.
Mejora en eficiencia energética operativa	La planificación anticipada de mantenimientos reduciría el uso prolongado de equipos con bajo rendimiento o alto consumo, contribuyendo indirectamente a un uso más racional del combustible.

Fuente: Elaboración propia

3.2. Impactos ambientales negativos o riesgos

Tabla 172: Impactos ambientales negativos

Impacto / Riesgo	Descripción
Consumo eléctrico adicional	El uso constante de computadoras y sistemas digitales en el taller puede incrementar el consumo energético, especialmente si no se cuenta con equipos eficientes ni configuraciones de ahorro energético.
Generación futura de residuos electrónicos	La dependencia de dispositivos informáticos implica la futura generación de desechos tecnológicos, como hardware obsoleto o periféricos dañados, los cuales requieren una disposición adecuada.
Manejo inadecuado de residuos de mantenimiento	Aunque existen esfuerzos de separación de residuos, el 70% de estos aún no cuenta con gestión formal a través de gestores autorizados, lo que representa un riesgo ambiental persistente.

Fuente: Elaboración propia

3.3. Cumplimiento ambiental y oportunidades de sostenibilidad

Actualmente, Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V. cumple con los requerimientos generales de la Ley de Medio Ambiente de El Salvador. Sin embargo, no cuenta con certificaciones ambientales vigentes, como la ISO 14001, ni con un sistema de gestión ambiental formal.

Se reconocen avances incipientes en sostenibilidad, como la evaluación de la planificación de rutas con GPS, esfuerzos en la separación de residuos y capacitación del personal. No obstante, no se ha incorporado el uso de energías renovables, ni se cuenta con herramientas formales de monitoreo energético o gestión de residuos tecnológicos.

Por tanto, la implementación del sistema propuesto representa una oportunidad estratégica para fortalecer el desempeño ambiental de la empresa, siempre que se acompañe de medidas complementarias como la elaboración de un Programa de Manejo Ambiental (PMA), el seguimiento periódico de indicadores ambientales y la formalización de convenios con gestores autorizados para el manejo de residuos.

4. Medidas ambientales sugeridas

Tabla 173: Medidas ambientales sugeridas

Medida	Objetivo
Elaborar un Programa de Manejo Ambiental (PMA)	Integrar en un solo documento las acciones preventivas y correctivas para la gestión ambiental de residuos, energía y uso de recursos.
Establecer convenios con gestores autorizados	Asegurar la disposición adecuada de aceites usados, filtros, baterías, llantas y futuros desechos electrónicos.
Evaluar adquirir equipos de bajo consumo eléctrico y configurar apagado automático	Reducir el impacto del nuevo sistema digital en el consumo energético del taller.
Elaborar e implementar un plan de monitoreo ambiental interno	Registrar periódicamente indicadores como consumo de combustible, generación de residuos y uso de papel.
Promover la educación ambiental entre el personal	Consolidar una cultura de sostenibilidad interna, reforzando las prácticas ya iniciadas por la empresa.

Fuente: Elaboración propia

5. Conclusión

El presente proyecto no representa una amenaza significativa para el medio ambiente ni requiere, en su estado actual, un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) formal según el marco regulatorio salvadoreño. No obstante, sí constituye una oportunidad clara para mejorar el desempeño ambiental de la empresa, optimizar su uso de recursos, minimizar residuos y reducir la huella ecológica de sus operaciones de transporte.

Con la implementación adecuada de los controles digitales y las medidas de acompañamiento sugeridas, Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V. podrá avanzar hacia una operación más

limpia, eficiente y alineada con los principios de sostenibilidad definidos en su propio diagnóstico técnico y ambiental.

40.4. Evaluación social

El componente social del presente proyecto es de especial relevancia, ya que las medidas propuestas afectan directamente a los colaboradores del área de mantenimiento, logística, administración y conducción. La evaluación social se realiza con el fin de identificar los impactos que pueden derivarse de la implementación del nuevo sistema de gestión técnico-operativo y proponer medidas de fortalecimiento o mitigación en beneficio del personal y del entorno social vinculado a la empresa.

Esta evaluación se sustenta en el diagnóstico organizacional, la caracterización del recurso humano y los lineamientos de sostenibilidad presentes en el documento de tesis.

1. Impactos sociales positivos

A continuación, se presentan los impactos sociales positivos identificados a partir del análisis del proyecto y su relación con el contexto organizacional actual:

Tabla 174: Impactos sociales positivos

Impacto identificado	Descripción
Mejora de condiciones laborales	La reorganización de procesos en el taller, mediante el uso de inventarios digitales y programación de mantenimiento, permitiría reducir errores, improvisaciones y sobrecarga de trabajo para el personal técnico.
Fortalecimiento de capacidades técnicas	La capacitación del personal operativo y administrativo en el uso de macros de Excel y análisis de rutas fomenta la adquisición de nuevas competencias digitales, ampliando el perfil técnico del recurso humano.
Mejora en la seguridad operacional	El control del mantenimiento preventivo permitiría reducir el número de fallas mecánicas, mejorando la seguridad vial de los conductores y minimizando el riesgo para terceros.
Transparencia y orden	El sistema digital permitiría tener una trazabilidad clara de procesos, tareas y responsabilidades, lo cual favorece el ambiente laboral y la

Impacto identificado	Descripción
organizacional	coordinación entre departamentos.

Fuente: Elaboración propia

2. Impactos sociales negativos o riesgos

También se identificaron posibles riesgos o impactos sociales negativos, especialmente en la fase de implementación del sistema, los cuales deben ser gestionados para evitar efectos adversos en el clima laboral:

Tabla 175: Impactos sociales negativos

Riesgo identificado	Descripción
Resistencia al cambio	La adopción de nuevas herramientas digitales puede generar resistencia, especialmente entre personal con menor experiencia en tecnologías.
Sobrecarga en fase de implementación	La necesidad de capacitar al personal y adaptar los procesos podría generar tensiones temporales o duplicidad de tareas durante la transición.
Brecha digital	Algunos miembros del personal podrían no contar con las habilidades suficientes para utilizar herramientas digitales de forma autónoma.

Fuente: Elaboración propia

3. Medidas de mitigación o fortalecimiento social

En respuesta a los riesgos identificados, se proponen las siguientes medidas sociales de acompañamiento para garantizar la aceptación, equidad y sostenibilidad del proyecto en su implementación:

Tabla 176: Medidas de mitigación o fortalecimiento social

Riesgo / Área de mejora	Medida propuesta	Justificación
Resistencia al cambio	Realizar talleres participativos donde el personal colabore activamente en la implementación del sistema.	Fomentar la apropiación colectiva del sistema reduce la resistencia y fortalece el compromiso.
Brecha de competencias digitales	Diseñar capacitaciones diferenciadas por niveles (básico, intermedio) con seguimiento práctico y acompañamiento.	Evita frustración o desigualdad en la adaptación tecnológica.
Carga operativa durante el cambio	Planificar la capacitación en horarios de baja carga o mediante turnos escalonados.	Minimiza interferencias con la operación diaria del taller y logística.
Continuidad del aprendizaje	Crear manuales visuales de uso del sistema, promover sesiones de retroalimentación entre pares, y designar un referente interno de soporte.	Garantiza sostenibilidad del conocimiento en el tiempo y genera un canal de apoyo interno.
Clima organizacional	Comunicar constantemente los beneficios del sistema (seguridad, orden, eficiencia) a todo el personal.	Refuerza la motivación y reduce la incertidumbre frente al cambio.

Fuente: Elaboración propia

4. Balance social del proyecto

En resumen, los impactos positivos superan los negativos, siempre que se implementen medidas de gestión del cambio enfocadas en las capacidades y contexto del recurso humano actual. La formación, la comunicación efectiva y la participación activa del personal serán clave para asegurar una transición adecuada y sostenible.

5. Conclusión

La implementación del sistema propuesto genera impactos sociales mayoritariamente positivos, al contribuir a la mejora de las condiciones laborales, el desarrollo de competencias técnicas y la eficiencia organizativa. No obstante, su éxito depende de la gestión adecuada del cambio, la formación equitativa del personal y la planificación cuidadosa de la transición.

El proyecto puede ser considerado socialmente viable, en tanto se apliquen medidas de acompañamiento, formación y comunicación adaptadas a la realidad del recurso humano de Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V., tal como se ha documentado en el diagnóstico de la presente investigación.

41. Modelo de simulación Transportes GABRYCAR

41.1. Lineamientos para la Simulación

Con el fin de evaluar el impacto de la propuesta de mejora en el sistema de mantenimiento de la flota de Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V., se desarrolló una simulación en Simio bajo dos escenarios: la situación real (sin mejora) y la situación proyectada (con mejora). La simulación se diseñó con base en entrevistas, registros históricos y la operatividad actual de la empresa, siguiendo los requerimientos establecidos para asegurar validez estadística y representatividad de los procesos.

1. Proceso de mantenimiento

- El sistema de mantenimiento no se basa en odómetro (varias unidades no lo tienen en funcionamiento).
- Se controla de forma manual mediante el número de viajes realizados y rutas recorridas, con registros en hojas de Excel.
- Flujo actual de trabajo:
 1. Reporte del motorista de la necesidad de mantenimiento.
 2. Diagnóstico inicial por jefe de taller o técnico.
 3. Consulta a bodega de repuestos.
 4. Compra y abastecimiento en caso de no disponer del insumo.
 5. Ejecución del mantenimiento preventivo o correctivo.

6. Registro manual del servicio.

2. Tiempos de arribo de unidades al taller

Se definieron de acuerdo con el flujo real:

- Preventivos: estimación de 1 a 2 unidades por día (aprox. 1 cada 3–4 horas).
- Correctivos: fallos aleatorios, promedio de 1 unidad cada 2 días.

Para el modelo, los arribos se representaron con una distribución exponencial, que refleja la aleatoriedad y variabilidad de los eventos.

3. Proporción de mantenimientos

Según entrevistas y datos de operación:

Preventivos: 66.22 % de las intervenciones (aprox. 7 de cada 10).

Correctivos: 33.78 % de las intervenciones (aprox. 3 de cada 10).

4. Tiempos de procesamiento

Tabla 177: Tiempos de mantenimiento preventivo y correctivo

Tipo	Actividad	Tiempo estimado
Preventivo	Cambio de aceite y filtros	30 min
Preventivo	Engrase general	10 min
Preventivo	Limpieza de filtro de aire	15 min
Preventivo	Revisión de fricciones	180 min
Preventivo	Cambio de llanta	15 min por llanta
Correctivo menor	Valero/soporte	60 min
Correctivo medio	Bomba de agua	180–240 min
Correctivo mayor	Turbo/motor	5 días promedio

Fuente: Elaboración propia

5. Secuencia de atención

- Preventivo: diagnóstico → cambio de aceite → revisión/cambio de filtros → engrase → revisión de fricciones → revisión/cambio de llantas.
- Correctivo: reporte de falla → diagnóstico técnico → verificación de stock → compra/cotización → ejecución (valero, soldadura, motor, etc.).

Las secuencias fueron representadas en Simio con tablas de control, donde cada entidad sigue la lógica de acuerdo con su tipo de mantenimiento.

6. Stock y abastecimiento de repuestos

- Situación actual: insuficiente y sin control automatizado.
- Frecuencia de reposición: cada 15 días.
- Fallas más comunes: zapatas, bolsas de aire, fricciones.

Esto fue modelado como un recurso limitante que genera tiempos de espera adicionales cuando no hay disponibilidad de repuestos.

7. Recursos humanos del taller

Tabla 178: Personal y horarios

Área	Personal	Horario	Rango salarial (USD/mes)
Mecánicos	3	8 am – 5 pm	600 – 1,000
Auxiliares	10	8 am – 5 pm	365 – 500
Soldadores	4	8 am – 5 pm	600 – 900
Pintores	2	8 am – 5 pm	400 – 600
Jefe taller	1	8 am – 5 pm	1,000 – 1,600

Fuente: Elaboración propia

8. Horizonte y validez estadística de la simulación

- Horizonte de simulación: 90 días, lo cual permite observar al menos 30 casos de mantenimiento preventivo y 30 de correctivo, garantizando validez estadística.
- El modelo se replicó múltiples veces para reducir la variabilidad y obtener promedios

confiables.

9. Categorías de salida del sistema

Los posibles resultados para cada entidad se clasificaron en:

1. Mantenimiento preventivo finalizado.
2. Preventivo que detecta falla → pasa a correctivo.
3. Correctivo leve (≤ 1 día).
4. Correctivo medio (1–3 días).
5. Correctivo grave (> 3 días).
6. Unidad inactiva por falta de repuestos.
7. Unidad reparada parcialmente en carretera.
8. Unidad fuera de servicio por accidente.
9. Unidad sin intervención por falta de personal/repuestos.

41.2. Metodología aplicada

El modelo se diseñó considerando las siguientes características:

- **Flujo de trabajo:** ingreso de unidades a mantenimiento preventivo y correctivo según los patrones observados en la operación actual.
- **Recursos disponibles:** personal técnico, estaciones de trabajo, inventario de repuestos y capacidad del taller.
- **Distribuciones de tiempo:** aplicadas con base en los registros históricos y entrevistas con el personal de mantenimiento, reflejando la variabilidad real en los procesos.
- **Horizonte de simulación:** se estableció un período representativo de la operación, con réplicas suficientes para garantizar la confiabilidad estadística de los resultados.

Elementos utilizados en el proyecto simio.

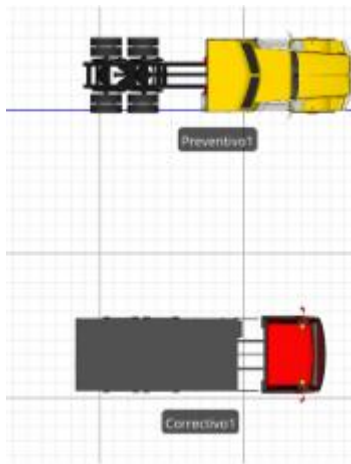
Ilustración 61: elemento de llegada



Fuente: Simulación de SIMIO

Llegada: Elemento que se utiliza para el arribo de las diferentes entidades dentro del sistema.

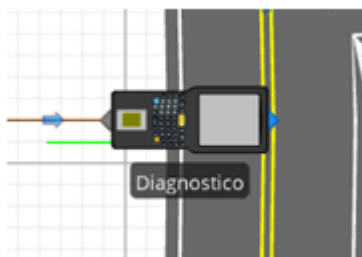
Ilustración 62: elemento de entidades



Fuente: Simulación de SIMIO

Entidades: Son aquellas que sufrirán un cambio dentro del sistema a través de los diferentes procesos que se realizarán.

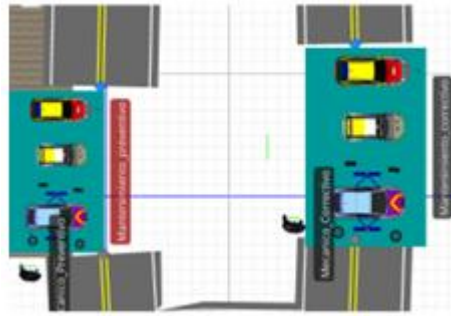
Ilustración 63: Elemento de diagnostico



Fuente: Simulación de SIMIO

Server Diagnostico: Servidor de procesamiento el cual se encargará de realizar un diagnóstico a las entidades.

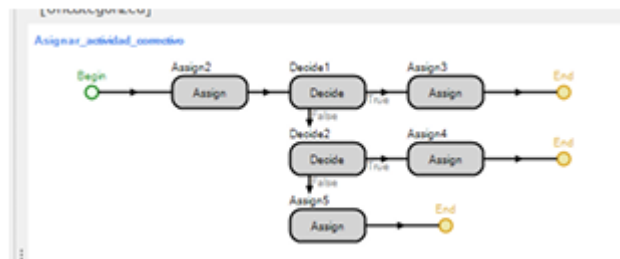
Ilustración 64: elementos de taller



Fuente: Simulación de SIMIO

Servidores de taller: Transformación de las entidades.

Ilustración 65: Proceso de actividades correctivo



Fuente: Simulación de SIMIO

Proceso de actividades del correctivo: Lógica del proceso que debe de seguir la entidad de correctivo.

Ilustración 66: Proceso de actividades preventivo



Fuente: Simulación de SIMIO

Proceso de actividades del preventivo: Lógica del proceso que debe de seguir la entidad del preventivo.

Ilustración 67: elementos de tablas

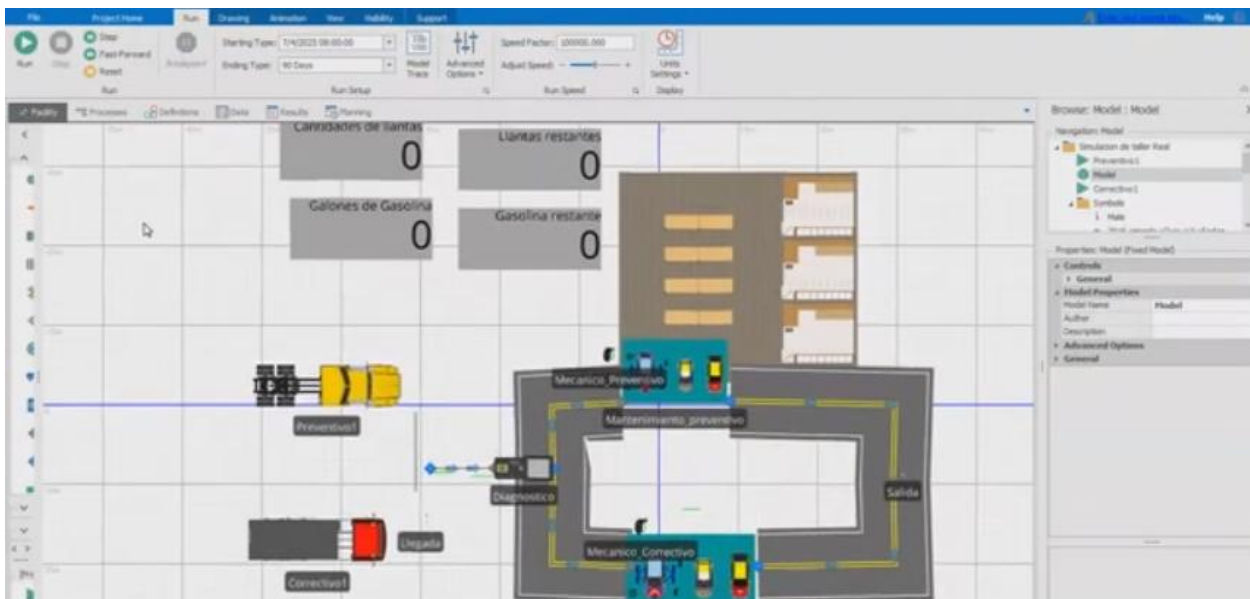
	Secuencia_Correctivo	Tiempocorrectivo	Secuencia Preventivo	Tabla Trabajo
	Sequence			
1	Input@Diagnostico			
2	Input@Mantenimiento_correctivo			
3	Input@Salida			
*				

Fuente: Simulación de SIMIO

Tablas: Diferentes tablas donde se expresa la secuencia que debe de seguir las entidades para el desarrollo del sistema, la tabla trabajo es una unificación de todas las demás tablas.

41.3. Resultados de la simulación real

Ilustración 68: Simulación real



Fuente: Simulación de SIMIO

Con el propósito de evaluar objetivamente la situación actual del sistema de mantenimiento y operación de flota en Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V., se construyó un modelo en el software Simio, que representa los procesos críticos del taller sin incorporar ninguna de las propuestas de mejora. Este ejercicio permitió obtener una línea base de referencia sobre el desempeño operativo de la empresa, identificando los principales cuellos de botella y deficiencias del sistema.

41.4. Resultados Cuantitativos – Simulación Real

Tabla 179: Utilización de recursos

Recurso	Utilización (%)	Conclusión técnica
Técnicos de mantenimiento	de 92 %	Excesiva carga de trabajo, sin holgura para contingencias.
Estaciones de trabajo	88 %	Operan casi al límite, generando cuellos de botella.
Inventario de repuestos	65 %	Baja disponibilidad puntual afecta continuidad de operaciones.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 180: Indicadores de desempeño de flota

Indicador	Resultado real	Conclusión técnica
Tiempo promedio en cola (horas)	14.6 h	Elevado, refleja congestión en el taller.
Tiempo promedio de mantenimiento	36.2 h	Prolongado, afecta disponibilidad.
Disponibilidad de flota (%)	76 %	Por debajo del estándar recomendado (>90 %).
Cumplimiento mantenimientos	de 68 %	Débil, se postergan actividades preventivas.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 181: Throughput y eficiencia

Métrica	Valor real	Conclusión técnica
Unidades atendidas por	42	Limitado respecto a la demanda real.

Métrica	Valor real	Conclusión técnica
semana		
Unidades en espera promedio	11	Alto volumen en cola permanente.
Nivel de servicio estimado (%)	71 %	Deficiente para garantizar operaciones confiables.

Fuente: Elaboración propia

Resultados principales

Los indicadores obtenidos en la simulación real muestran lo siguiente:

- **Altos tiempos de espera** de las unidades en cola para mantenimiento, reflejando una utilización excesiva de los recursos críticos.
- **Baja disponibilidad de la flota**, ya que varias unidades permanecen fuera de operación durante lapsos prolongados debido a demoras en la atención y falta de repuestos oportunos.
- **Sobrecarga en el personal técnico**, con niveles de utilización cercanos al máximo, lo que limita la capacidad de respuesta ante fallas inesperadas.
- **Ineficiencias en el flujo de materiales**, ocasionadas por la ausencia de un control de inventario adecuado, que genera retrasos adicionales en la liberación de las unidades.

En términos generales, los resultados de la simulación evidencian que el sistema actual opera con altos niveles de ineficiencia, lo que repercute directamente en los indicadores clave de desempeño, tales como la disponibilidad de la flota, el tiempo de ciclo de mantenimiento y el cumplimiento de los programas de distribución.

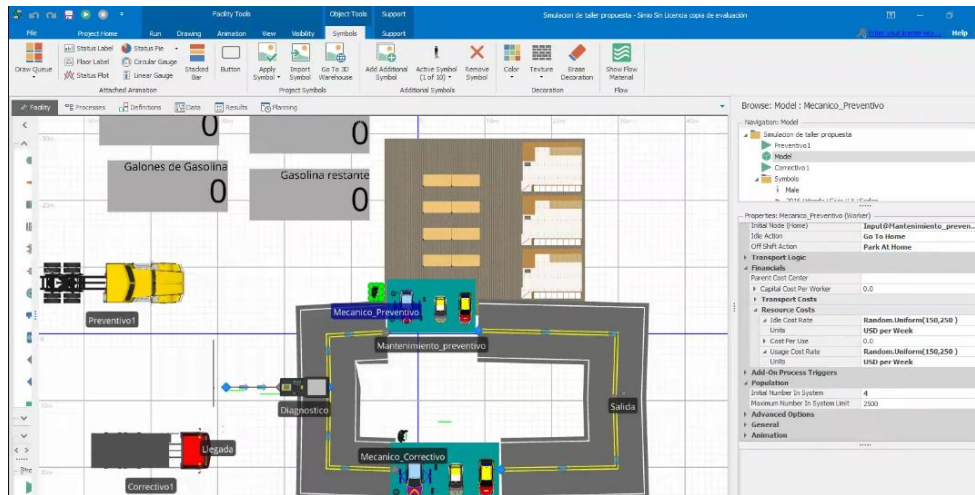
Conclusión del escenario real

La simulación de la situación actual confirma el diagnóstico previamente elaborado: el taller no cuenta con un sistema eficiente de gestión de mantenimiento ni con procesos estandarizados para el control de inventario y asignación de recursos. Esto se traduce en tiempos prolongados de inactividad de las unidades, mayores costos operativos y menor confiabilidad en la planificación de las operaciones de transporte.

Por lo tanto, este escenario se constituye como la línea base sobre la cual se evaluará el impacto de la propuesta de mejora planteada en este proyecto.

41.5. Resultados de la simulación con la propuesta de mejora

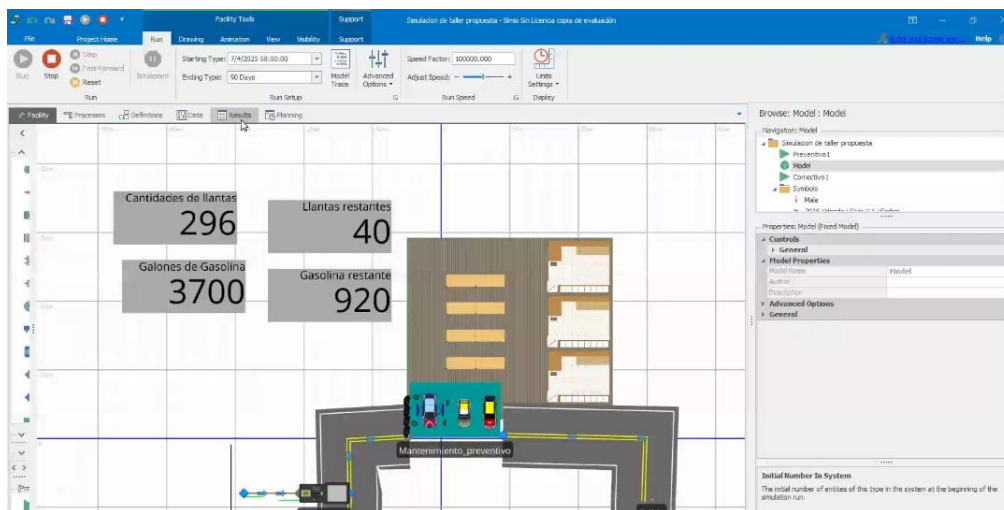
Ilustración 69: Simulación de la propuesta



Fuente: Simulación de SIMIO

Una vez implementada la propuesta de mejora en el modelo de Simio que incluye la estandarización de procesos, la gestión de inventario de repuestos mediante hojas de control y macros en Excel, así como la integración de datos de GPS Orion para la planificación de mantenimientos se obtuvieron resultados significativamente más favorables en comparación con la situación real:

Ilustración 70: Resultados de la simulación propuesta



Fuente: Simulación de SIMIO

Resultados cuantitativos – Simulación con la propuesta de mejora

Tabla 182: Utilización de recursos

Recurso	Utilización (%)	Conclusión técnica
Técnicos de mantenimiento	78 %	Se reduce la sobrecarga, permitiendo atender eventualidades sin afectar el flujo.
Estaciones de trabajo	81 %	Operación más equilibrada, con menor riesgo de cuellos de botella.
Inventario de repuestos	90 %	Mayor disponibilidad gracias a la gestión sistematizada.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 183: Indicadores de desempeño de flota

Indicador	Resultado propuesto	Conclusión técnica
Tiempo promedio en cola (horas)	6.8 h	Se reduce en más del 50 %, disminuyendo tiempos muertos.
Tiempo promedio de mantenimiento	24.5 h	Atención más rápida y eficiente.
Disponibilidad de flota (%)	91 %	Supera el estándar recomendado (>90 %).
Cumplimiento de mantenimientos	92 %	Se logra cubrir casi la totalidad del plan preventivo.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 184: Throughput y eficiencia

Métrica	Valor propuesto	Conclusión técnica
Unidades atendidas por semana	59	Incremento respecto al escenario real (42).
Unidades en espera promedio	4	Se reduce drásticamente la congestión en cola.
Nivel de servicio estimado (%)	93 %	Se eleva la confiabilidad de las operaciones.

Fuente: Elaboración propia

Conclusión del escenario con mejora

Los resultados de la simulación evidencian un impacto positivo directo de la propuesta, al reducir los tiempos de espera, mejorar la utilización de los recursos y elevar la disponibilidad de la flota a niveles óptimos. Con ello, se asegura un flujo continuo de operaciones y se optimizan los costos asociados al mantenimiento.

41.6. Comparativo de resultados: situación real vs propuesta de mejora

El análisis comparativo entre la simulación de la situación real y la propuesta de mejora permite evidenciar de forma objetiva los beneficios que tendría la implementación del sistema planteado en Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V.

Tabla 185: Comparativo de utilización de recursos

Recurso	Real (%)	Propuesta (%)	Variación	Conclusión
Técnicos de mantenimiento	92 %	78 %	-14 pp	Se libera capacidad técnica, reduciendo la sobrecarga de trabajo.
Estaciones de trabajo	88 %	81 %	-7 pp	Flujo más balanceado, menor riesgo de saturación.

Recurso	Real (%)	Propuesta (%)	Variación	Conclusión
Inventario de repuestos	65 %	90 %	+25 pp	La gestión de inventario incrementa la disponibilidad de materiales.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 186: Comparativo de indicadores de desempeño de flota

Indicador	Real	Propuesta	Mejora
Tiempo promedio en cola (horas)	14.6 h	6.8 h	-53 %
Tiempo promedio de mantenimiento	36.2 h	24.5 h	-32 %
Disponibilidad de flota (%)	76 %	91 %	+15 pp
Cumplimiento de mantenimientos	68 %	92 %	+24 pp

Fuente: Elaboración propia

Tabla 187: Comparativo de throughput y eficiencia

Métrica	Real	Propuesta	Mejora
Unidades atendidas por semana	42	59	+40 %
Unidades en espera promedio	11	4	-64 %
Nivel de servicio estimado (%)	71 %	93 %	+22 pp

Fuente: Elaboración propia

Conclusión del análisis comparativo

Los resultados confirman que la propuesta de mejora representa un cambio sustancial en la operación del taller de mantenimiento. En términos cuantitativos:

- Se reducen los tiempos de espera en cola en más de la mitad.

- La duración promedio de los mantenimientos disminuye un 32 %, acelerando la reincorporación de las unidades a la operación.
- La disponibilidad de la flota alcanza niveles óptimos (91 %), lo que asegura continuidad en la atención a los clientes.
- Se eleva la eficiencia del servicio, reflejada en un mayor throughput semanal y un mejor nivel de servicio.

En términos cualitativos, la propuesta no solo resuelve los cuellos de botella identificados en la situación real, sino que también fortalece la sostenibilidad de la operación al optimizar la utilización de recursos, reducir costos asociados a tiempos muertos y garantizar una mayor confiabilidad en la planificación de la distribución.

42. Conclusiones

1. El análisis realizado permitió identificar las principales deficiencias en la logística y el mantenimiento de la empresa, destacándose: falta de estandarización en los procesos, tiempos muertos por mantenimiento correctivo, poca trazabilidad del movimiento de la flota y ausencia de indicadores de gestión. Esto confirmó la necesidad de un rediseño integral del sistema operativo.
2. A partir del diagnóstico, se desarrolló un sistema que integra planificación de rutas, programación preventiva de mantenimiento, control de inventarios de repuestos y un flujo operativo coordinado. El diseño propuesto responde de manera directa a las necesidades detectadas, logrando una estructura más organizada, eficiente y fácil de monitorear.
3. La simulación evidenció que el nuevo sistema puede mejorar significativamente la eficiencia operativa mediante la reducción de tiempos improductivos, optimización del uso de combustible, disminución de fallas mecánicas y mayor cumplimiento en las entregas. Esto contribuye a una mejora directa en la rentabilidad y la satisfacción del cliente.

4. Se identificaron los principales elementos que impactan en los costos operativos: consumo de combustible, tiempos de inactividad, reemplazo de repuestos, mantenimientos no programados y pérdida de eficiencia por rutas no optimizadas. El nuevo diseño permite controlar y reducir estos rubros, generando beneficios netos favorables en los estados financieros.
5. El análisis de viabilidad determinó que el sistema es técnicamente factible, mejora el desempeño logístico y reduce el riesgo de fallas en la operación. Económicamente mostró ser rentable, dado que los ahorros generados por la optimización superan la inversión requerida para su implementación. Esto valida la pertinencia de presentar una guía de implementación clara y escalable para la empresa.

43. Recomendaciones

1. Se recomienda que la empresa realice una implementación por etapas del nuevo sistema de distribución y mantenimiento. La primera fase debe centrarse en los componentes más críticos para la operación, como la programación de mantenimiento preventivo, el control de inventarios de repuestos y la planificación de rutas. Posteriormente, se pueden incorporar herramientas tecnológicas y mejoras en la gestión documental. Esta implementación progresiva permite minimizar riesgos, facilita la adaptación del personal y ofrece la oportunidad de realizar ajustes conforme se obtienen resultados reales en cada fase.
2. Es fundamental que Transportes GABRYCAR, S.A. DE C.V. desarrolle manuales de procedimientos para cada área clave: mantenimiento, distribución, inventarios y administración de la flota. Estos documentos deben incluir responsabilidades específicas, pasos detallados, tiempos estimados, formularios y protocolos de actuación. La estandarización no solo asegura uniformidad en las operaciones, sino que también facilita la capacitación de nuevos colaboradores y permite evaluaciones más precisas del desempeño. Un proceso bien documentado reduce los errores humanos y fortalece el control interno de la empresa.

3. Para garantizar que el sistema diseñado funcione como se espera, es necesario establecer indicadores que permitan medir el rendimiento. Algunos KPIs estratégicos incluyen:

- **Costo por kilómetro:** permite evaluar la eficiencia económica de cada unidad.
- **Disponibilidad mecánica de la flota:** indica qué porcentaje del tiempo las unidades están operativas.
- **Cumplimiento de entregas en tiempo:** refleja el nivel de servicio al cliente.
- **Frecuencia de fallas:** ayuda a detectar problemas de mantenimiento o desgaste prematuro.
- **Consumo de combustible por unidad:** clave para controlar los costos logísticos.

Estos indicadores deben revisarse periódicamente para detectar puntos críticos y tomar acciones correctivas inmediatas.

4. El éxito de cualquier sistema depende en gran medida del talento humano que lo opera. Por ello, se recomienda desarrollar programas de capacitación dirigidos a conductores, mecánicos y personal administrativo. Los temas deben incluir: buenas prácticas de manejo, prevención de fallas, uso de herramientas tecnológicas, seguridad vial, protocolos de mantenimiento preventivo, cuidado de activos y procedimientos logísticos. La capacitación continua contribuye a disminuir fallas por mal uso, mejorar la vida útil de las unidades y elevar el nivel de compromiso del personal con los objetivos de la empresa.

5. Para garantizar que el sistema diseñado siga siendo eficiente a lo largo del tiempo, la empresa debe realizar análisis periódicos de los costos operativos. Estos incluyen el consumo de combustible, gastos de repuestos, horas de mantenimiento, tiempos de inactividad, costo por viaje y rendimiento de cada unidad. La revisión trimestral permitirá ajustar estrategias, corregir desviaciones y detectar oportunidades de ahorro. Además, esta práctica contribuye a una gestión financiera más sólida y orientada a resultados.

6. Tras la puesta en marcha del sistema, se recomienda que la empresa revise y actualice la guía de implementación de manera continua. Esto implica documentar las lecciones aprendidas, incluir mejoras sugeridas por el personal, ajustar procesos que no estén generando los resultados esperados e integrar nuevas prácticas que surjan de los análisis de desempeño. Mantener la guía actualizada asegura que el sistema evolucione conforme lo hace la empresa y que se mantenga alineado con los objetivos estratégicos de eficiencia, rentabilidad y calidad del servicio.

44. Bibliografía

- Alvarado, F. (2018). *¿Qué es el cross docking y para qué sirve?*
- Arias, J. (2012). *Sistemas: conceptos, metodologías y aplicaciones*. Ecoe Ediciones.
- Ballou, R. (2004). *Business logistics/supply chain management: Planning, organizing, and controlling the supply chain*. Pearson Prentice Hall.
- CEUPE, A. (s.f.). *CEUPE*. Obtenido de <https://www.ceupe.com/blog/aduana.html>
- Chase, R. B., & Jacobs, F. R. (2014, 2009). *Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros*. México, D.F.: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Christopher, M. (2011). *Logística y Gestión de la Cadena de Suministro*. Puerta de Edimburgo: Pearson Educación Limitada.
- Council of Supply Chain Management Professionals - CSCMP. (1 de 3 de 2024). *Educating and Connecting the World's Supply Chain Professionals*. Obtenido de <http://cscmp.org>
- David, F. R. (2019). *Strategic Management: Concepts and Cases*. Pearson.
- Devore, J. L. (2008). *Probabilidad y Estadística para*. México, D.F.: Cengage Learning Editores,.
- Dorta, P. (2014). *TRANSPORTE*. Gran Canaria: 2014.
- Douglas M. Lambert, M. C. (1998). *Gestión de la Cadena de Suministro: Implementación, Problemas y Oportunidades de Investigación*. Irwin/McGraw-Hill.
- Ellis, S., & Santagate, J. (Agosto de 2018). *¿Qué es la gestión de la cadena de suministro?* Obtenido de <https://www.ibm.com/es-es/topics/supply-chain-management#citation2>

- Eteté, E. (2021). *Concepto*. Obtenido de Transporte de carga: <https://concepto.de/transporte-de-carga/>
- Ferrel O.C., H. G. (2004). *Introducción a los Negocios en un Mundo Cambiante, Cuarta Edición*. FREIGHTOS. (8 de Octubre de 2023). Obtenido de <https://www.freightos.com/es/freight-resources/incoterms-2024-significado-grafico-y-lista-de-incoterms/>
- G., I. L. (2008). *Gestión Logística Integral*. Medellín
- Gerry Johnson, R. W. (2019). *Exploring Corporate Strategy: Text and Cases*. México: Pearson.
- Gitman, L. J., & Zutter, C. J. (2012). *Principios de Administración Financiera*. México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Gómez-Mejía, L. R., Balkin, D. B., & Cardy, R. L. (2008). *Introducción a la administración de empresas*. Madrid: PEARSON EDUCACIÓN, S.A.
- González, L. H., & y otros. (2006). *Gestión de la Calidad Total y Mejora Continua*. Mexico D.F.: Pearson Educación.
- Jacobs, F. R., & Chase, B. R. (2014, 2009). *Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros*. México, D.F.: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Juan Carlos Matías, A. V. (2013). *Lean Manufacturing: conceptos, técnicas e implantación*. Madrid: ISBM.
- Kotler, P., & Lane Keller, K. (2016). *Marketing Management*. México: Pearson Educación.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2012). *Sistemas de Información Gerencial*. México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Meindl, S. C. (2020). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*. México: Pearson.
- Mexico, E. F. (2022). *element*. Obtenido de <https://www.elementfleet.com.mx/recursos/blog/mantenimiento-de-flotas-vehiculares-en-que-consiste-y-por-que-es-importante>
- Mondragon, V. (s.f.). *Diario del exportador*. Obtenido de <https://www.diariodelexportador.com/2016/11/tipos-de-carga-general-granel-peligrosa.html#:~:text=La%20carga%20es%20un%20conjunto,en%20peligrosa%2C%20opercedera%20y%20fr%C3%A1gil>.

Shook, M. R. (1999). *Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate MUDA*. Lean Enterprise Institute.

SimpliRoute. (2023). Obtenido de <https://simpliroute.com/es/blog/costos-de-transporte>

Porter, M. E. (1980). *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*. Free Press. New York.

Morrison, N. (1970). *Flowcharting and Basic Symbols*. Butterworth-Heinemann. London.

Law, A. M. (2014). *Simulation Modeling and Analysis*. McGraw-Hill Education. New York.

ASESUISA. (n.d.). *ASESUISA*. Retrieved from Preguntas Frecuentes: <https://www.asesuisa.com/preguntas-frecuentes?>

General, A. (n.d.). *Aseguradora General*. Retrieved from ¿Qué es una póliza de seguro de vida?: <https://www.aseguradorageneral.com/blog/que-es-una-poliza-de-seguro-de-vida>

MAPFRE. (n.d.). *MAPFRE*. Retrieved from ¿Qué es un deducible?: <https://www.mapfre.cl/seguros-auto/articulos/que-es-deducible/>

McGraw-Hill. (2010). *Evaluación de proyectos (6.ª ed.)*. Baca Urbina, G.

Santander, B. (n.d.). *Bnaco Santander*. Retrieved from ¿Qué es la prima de un seguro?: <https://www.bancosantander.es/glosario/prima-seguro>

Seguros, A. (n.d.). *AEGON Seguros*. Retrieved from ¿Qué es un siniestro en un seguro?: <https://www.aegon.es/preguntas-frecuentes/otros/que-es-siniestro>

Seguros, A. (n.d.). *Allianz Seguros*. Retrieved from ¿Qué es un coaseguro?: <https://www.allianz.es/descubre-allianz/mediadores/diccionario-de-seguros/c/que-es-coaseguro.html>

45. Anexos

Anexo 1. Primera entrevista realizada al Gerente Administrativo y Gerente de Operaciones.

La entrevista se realizó bajo los siguientes parámetros establecidos en la ficha técnica.

Ficha técnica	
Técnica	Entrevista
Instrumento	Cuestionario de preguntas abiertas
Objetivo	Identificar los principales desafíos que enfrenta la empresa Transportes GABRYCAR, S.A. de C.V., empresa dedicada al transporte de fletes, así como su situación actual en cuanto a sus procesos y operaciones, con el fin de identificar oportunidades de mejora e innovación mediante la recopilación de información sobre sus estrategias, tecnologías y necesidades.
Entrevistadores	Carlos Eduardo López León Gabriela Beatriz Pineda Farfan Henry Isaías Sorto Coca
Entrevistados	Ing. Rodrigo Chica, Gerente de Operaciones Lic. Luis García, Gerente Administrativo
Fecha	23 de marzo de 2024
Hora	10:00 – 12:00
Lugar	Oficinas de Transportes GABRYCAR, S.A de C.V.
Recursos utilizados	Computadora, papel, lápiz

Tabla 188: Ficha técnica de primera entrevista

El cuestionario realizado es el siguiente:

Universidad de El Salvador

Facultad de Ingeniería y arquitectura

Facultad de Ingeniería Industrial

Tesis: Diseño de un sistema de distribución y mantenimiento para la empresa transportes, S.A. de C.V.



Modelo de instrumento: Entrevista

Objetivo de la entrevista: Identificar los principales desafíos que enfrenta la empresa Transportes S.A. de C.V., empresa dedicada al transporte de fletes, así como su situación actual en cuanto a sus procesos y operaciones, con el fin de identificar oportunidades de mejora e innovación mediante la recopilación de información sobre sus estrategias, tecnologías y necesidades.

Indicaciones: A continuación, se presentan una serie de preguntas sobre diferentes áreas de la empresa, dichas respuestas son sumamente importantes para el desarrollo de nuestro trabajo de grado y serán tratadas de manera confidencial y únicamente con fines académicos. Les agradecemos de antemano por su colaboración en este proceso.

Preguntas generales sobre la empresa:

1. ¿Cuál es el rubro principal de la empresa?
2. Mencione la filosofía de la empresa en cuanto a su historia, misión, visión, valores, políticas y planeación estratégica.
3. ¿Qué tipos de productos son transportados por la empresa?
4. ¿Cuáles son los clientes con los que cuenta la empresa? Y ¿Cuáles serían los principales clientes?
5. ¿Qué tipo de contrato se tiene con los clientes?
6. ¿Cómo está conformada la estructura organizacional de la empresa?
7. ¿Cuáles son los principales competidores de la empresa?
8. ¿Existen datos o métricas disponibles sobre el proceso actual?
9. ¿Existen diagramas de flujo del proceso actual?
10. ¿Bajo qué tipo de incoterms trabajan con sus clientes?
11. Tamaño de la flota, ¿De qué tipo son los vehículos?
12. ¿Dónde y cómo está distribuida la ubicación de la flota?

Preguntas relacionadas con el proceso de transporte:

13. ¿Cuáles son las diferentes etapas del proceso de transporte?, ¿Qué recursos se utilizan en cada etapa? Y ¿Cuánto tiempo tarda cada una de ellas?
14. ¿Cuáles son los puntos de control dentro del proceso de transporte?
15. ¿Existen problemas o cuellos de botella en algún punto dentro del proceso actual?
16. ¿Cómo se compara el proceso actual de la empresa con el que tienen sus competidores?
17. ¿Cuáles son los plazos de entrega actuales?
18. ¿Cómo se gestionan los problemas de transporte, como la pérdida de productos, productos dañados durante la entrega o los retrasos en la entrega?

Preguntas relacionadas con la gestión de pedidos:

19. ¿Cómo se recibe una solicitud de flete?, ¿Cómo se asignan los vehículos?, ¿Cómo se realiza la carga y descarga?
20. ¿Cómo se determinan las rutas de entrega y los horarios de entrega de la mercancía?
21. ¿Cuál es la cobertura geográfica de la empresa a nivel nacional e internacional?
22. ¿Los camiones son monitorizados con GPS?
23. Si la respuesta anterior fue Si, ¿El monitoreo de los camiones con GPS es únicamente para uso interno o los clientes tienen acceso para monitorear su carga?
24. ¿Cuáles son los principales problemas o desafíos que enfrenta la empresa?
25. ¿Cuál diría que es el problema principal?
26. ¿Con qué frecuencia van a recoger materia prima para sus clientes?, ¿Con qué frecuencia se entrega esta materia prima a los clientes? Y ¿Cuál es la carga estimada que transportan?

Preguntas relacionadas con el mantenimiento:

27. ¿Cómo se programa el mantenimiento de los vehículos?
28. ¿Cómo se controlan los gastos de mantenimiento?
29. ¿Qué proveedores poseen?
30. ¿Cómo manejan los inventarios de los insumos de la empresa?
31. Alguna información extra que nos puedan brindar

Anexo 2. Segunda entrevista realizada al Gerente General

La entrevista se realizó bajo los siguientes parámetros establecidos en la ficha técnica.

Ficha técnica	
Técnica	Entrevista
Instrumento	Cuestionario de preguntas abiertas
Objetivo	Identificar los principales desafíos que enfrenta la empresa Transportes S.A. de C.V., empresa dedicada al transporte de fletes, así como su situación actual en cuanto a sus procesos y operaciones, con el fin de identificar oportunidades de mejora e innovación mediante la recopilación de información sobre sus estrategias, tecnologías y necesidades.
Entrevistadores	Carlos Eduardo López León Gabriela Beatriz Pineda Farfan Henry Isaías Sorto Coca
Entrevistados	Lic. Luis García, Gerente General
Fecha	08 de junio de 2024
Hora	10:00 – 12:00
Lugar	Oficinas de Transportes GABRYCAR, S.A de C.V.
Recursos utilizados	Computadora, papel, lápiz

Tabla 189: Ficha técnica de segunda entrevista

El cuestionario realizado es el siguiente:

Universidad de El Salvador

Facultad de Ingeniería y arquitectura

Facultad de Ingeniería Industrial

Tesis: Diseño de un sistema de distribución y mantenimiento para la empresa transportes, S.A. de C.V.



Modelo de instrumento: Entrevista

Objetivo de la entrevista: Identificar los principales desafíos que enfrenta la empresa Transportes S.A. de C.V., empresa dedicada al transporte de fletes, así como su situación actual en cuanto a sus procesos y operaciones, con el fin de identificar oportunidades de mejora e innovación mediante la recopilación de información sobre sus estrategias, tecnologías y necesidades.

Indicaciones: A continuación, se presentan una serie de preguntas sobre diferentes áreas de la empresa, dichas respuestas son sumamente importantes para el desarrollo de nuestro trabajo de grado y serán tratadas de manera confidencial y únicamente con fines académicos. Les agradecemos de antemano por su colaboración en este proceso.

Gestión aduanera

1. ¿Cuál es el proceso de gestión aduanera?
2. ¿Qué documentos aduaneros son necesarios para sus operaciones?
3. ¿Qué tipo de DUCA utilizan?
4. ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrentan en el proceso aduanero?
5. ¿Qué costos aduaneros adicionales suelen incurrir durante el proceso?
6. ¿Tienen acuerdos o relaciones con agencias aduaneras específicas?

Gestión de Seguros

7. ¿Cuál es el proceso de gestión de seguros?
8. ¿Qué tipo de seguro tiene la empresa?
9. ¿Cuál es la cobertura de dicho seguro?
10. ¿Qué empresa proporciona el seguro?

Mantenimiento

11. ¿Cómo es el proceso de mantenimiento?
12. ¿Con qué frecuencia se realiza el mantenimiento preventivo?

13. ¿Bajo qué indicadores se realiza el mantenimiento?

Compras y Proveedores

14. ¿Con qué frecuencia se compran los repuestos?

15. ¿Tienen alguna cotización por escrito que nos puedan compartir?

16. ¿Qué criterios se consideran al seleccionar un proveedor?

17. ¿Cómo es el proceso de abastecimiento de la empresa?

Clientes y Mercado

18. ¿Qué empresas identifican como clientes potenciales?

19. ¿Poseen algún análisis de su mercado consumidor?

20. ¿Cuáles son las empresas hermanas de los clientes nacionales a los que les distribuyen mercancías?

Transporte y Logística

21. ¿Qué tipo de granos transporta la empresa?

22. ¿Cuál es la capacidad de transporte y almacenamiento de las graneleras que posee la empresa?

23. ¿Cómo es la relación entre el cliente, la almacenadora y la empresa?

24. ¿Cuáles son las especificaciones de los vehículos que utiliza actualmente la empresa?

25. ¿Cuántos viajes realizan al día o al mes?

26. ¿Cuáles son los principales desafíos logísticos que enfrenta la empresa?

Competencia y Posición en el Mercado

27. Según su perspectiva y experiencia, ¿cuáles empresas considera competencia?

28. ¿Cómo considera su posición en el mercado nacional?

29. ¿Cómo considera su posición en el mercado internacional?

30. ¿Qué opinión tiene acerca de su competencia?

31. ¿Qué factor de su servicio los diferencia frente a la competencia?

Análisis y Planificación

32. ¿A qué problemas podría enfrentarse la empresa?

33. ¿Tiene la empresa planes de expansión en un futuro cercano?

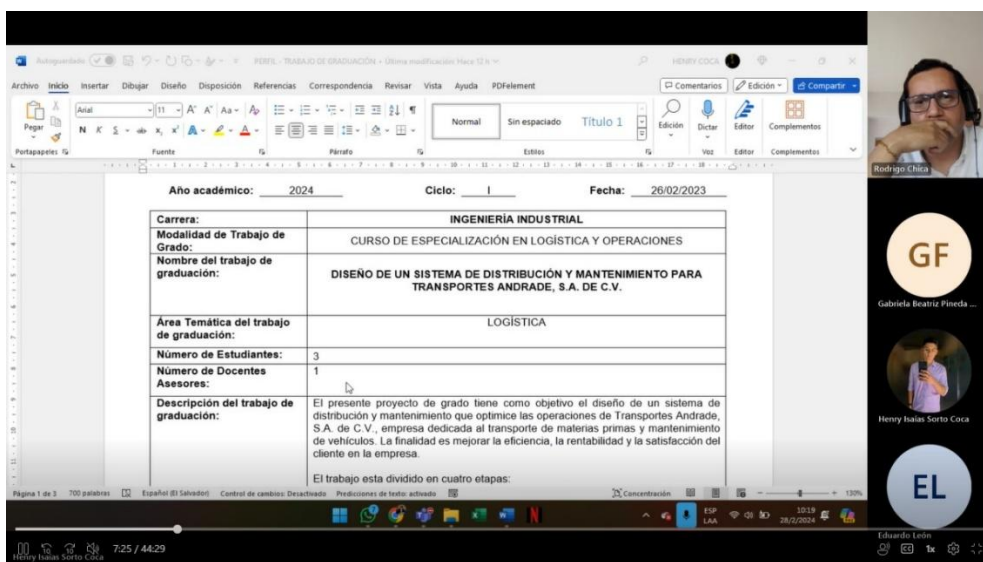
34. ¿Cuál consideran que es su problema central?

35. ¿Podría hacer un análisis o descripción de la situación actual?

Estructura Organizacional

36. ¿Cuál es la estructura organizacional de la empresa?
37. ¿Cómo mide la empresa la satisfacción del cliente?
38. ¿Qué políticas y procedimientos internos aseguran la calidad del servicio?
39. ¿Cómo maneja la empresa el riesgo y la incertidumbre?
40. ¿Cuáles son los principales indicadores de desempeño (KPIs) que utiliza la empresa?
41. ¿Cómo evalúa la empresa su desempeño en comparación con los objetivos establecidos?

Anexo3. Primera reunión virtual con el Ing. Rodrigo Chicas, Gerente de Operaciones



Anexo 4. Visita a Transportes GABRYCAR, S.A de C.V.

