

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
SEDE DE CONCEPCIÓN – REY BALDUINO DE BÉLGICA

“Propuesta metodológica para el control y la trazabilidad de accesorios en vehículos nuevos, orientada a la reducción de multas, pérdidas y reclamos dentro de la cadena logística”

Trabajo de Titulación para optar al Título de
Ingeniería de Ejecución en Gestión de la
Calidad.

Alumno: **Jaime Patricio Silva Jara**

Profesor Guía: **Víctor Poblete.**



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN Y CONFIDENCIALIDAD DE MONOGRAFÍA A REPOSITORIO ACADÉMICO

1.- IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO ACADÉMICO

Tipo de monografía (marcar una opción): Memoria o trabajo de título; Tesis de Postgrado;

Título del trabajo: "Propuesta metodológica para el control y la trazabilidad de accesorios en vehículos nuevos, orientada a la reducción de multas, pérdidas y reclamos dentro de la cadena logística"

Nombre del candidato(a): Jaime Patricio Silva Jara

Carrera / Grado: Ingeniería de ejecución en Gestión de la Calidad

Campus: Santiago San Joaquín; Departamento: Química y Medio Ambiente

2.- VALIDACIÓN DEL PROFESOR GUÍA/DIRECTOR DE TESIS

Yo, Víctor Poblete G., en mi calidad de profesor(a) guía/director(a) del trabajo académico mencionado anteriormente DEJO CONSTANCIA que:

- He revisado esta versión del documento y corresponde a la versión final aprobada del trabajo.
- El trabajo cumple con los requisitos académicos y de formato establecidos por la institución

3.- EVALUACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD POR PROPIEDAD INDUSTRIAL

El trabajo **NO** contiene información que amerite confidencialidad y puede ser publicado de inmediato en repositorio con acceso abierto.

El trabajo **CONTIENE** información con potenciales implicancias de propiedad industrial o intelectual y requiere un periodo de confidencialidad (embargo) por:

6 meses; 12 meses; 2 años; 3 años; 5 años; 10 años


Fundamentación de la necesidad de confidencialidad (obligatorio si se solicita embargo):

4.- FIRMAS

Profesor(a) guía o director(a) de memoria o tesis:

Fecha: 02-03-2026 ; Firma: 

Estudiante o Candidato(a):

Fecha: 28-02-2026 ; Firma: 

Este formulario debe ser insertado como página 2 de la memoria o tesis, completado y firmado por estudiante y profesor(a) antes de la entrega en portal PRISMA de Biblioteca USM.

RESUMEN

El siguiente trabajo de título se realizó en una empresa de transporte y logística integral, específicamente en el traslado de vehículos nuevos desde el puerto San Antonio hasta centro logístico ubicado en la localidad de Santiago de Chile, donde se custodian estos vehículos y se realizan servicios integrales, finalizando en la entrega a los concesionarios de nuestros clientes. La empresa requiere disminuir los costos por reclamos de los concesionarios y clientes de pérdidas en el equipamiento y accesorios de estos vehículos durante los procesos integrales.

El análisis de reclamos del período enero – agosto 2025 muestra un impacto económico de \$12.439.017 concentrado en accesorios faltantes específicos. Esto evidencia la necesidad de proponer una solución metodológica en los sistemas de control y trazabilidad que permita detectar tempranamente faltantes, registrar la cadena de custodia de accesorios y reducir multas, pérdidas y reclamos.

Es en este sentido, que este trabajo propone una metodología de control y trazabilidad basada en herramientas de gestión de la calidad (método HACCP) y tecnología de registro (checklist digital, foto-evidencia y trazabilidad por identificación), que permitan medir la efectividad de la solución.

ABSTRACT

This thesis was conducted at a comprehensive transportation and logistics company, specifically focusing on the transport of new vehicles from the port of San Antonio to a logistics center located in Santiago, Chile. At this center, the vehicles are stored and undergo comprehensive services, culminating in their delivery to our clients dealerships. The company needs to reduce costs associated with claims from dealerships and clients regarding losses of equipment and accessories for these vehicles during the integrated processes.

The analysis of claims from January to August 2025 shows an economic impact of \$12,439,017 concentrated on specific missing accessories. This highlights the need to propose a methodological solution within the control and traceability systems that allows for the early detection of missing items, the recording of the chain of custody for accessories, and the reduction of fines, losses, and claims.

It is in this sense that this work proposes a control and traceability methodology based on quality management tools (HACCP method) and recording technology (digital checklist, photo-evidence and traceability by identification), which allow measuring the effectiveness of the solution.

GLOSARIO:

Accesorios: Son todos aquellos elementos, componentes o equipamientos adicionales que se incorporan a un vehículo y que no forman parte de su estructura mecánica base, pero que son esenciales para su comercialización y entrega final.

Acciones correctivas: Son las medidas que se deben tomar de forma obligatoria cuando los resultados del monitoreo en un Punto Crítico de Control (PCC) indican una pérdida de control o una desviación del estándar (ej: un accesorio faltante o un registro incompleto en GestPark). Su objetivo es doble: corregir el problema actual y evitar que la unidad defectuosa llegue al cliente final.

Almacenamiento: Es la etapa del proceso logístico que consiste en la ubicación ordenada y segura de los vehículos en zonas específicas (patios) por un tiempo determinado. Su objetivo es preservar el estado físico de la unidad y sus accesorios, garantizando su disponibilidad inmediata y una trazabilidad total.

Cadena logística: Secuencia de procesos interconectados para que un producto o servicio llegue desde su punto de origen al consumidor final, asegurando la entrega en las mejores condiciones posibles, cumpliendo plazos, costos y estándares de calidad.

Cadena de custodia: Es el proceso controlado y documentado que permite seguir la trazabilidad de un vehículo y sus accesorios desde que ingresa al recinto hasta su entrega final, identificando claramente al responsable directo en cada etapa.

Causa raíz: Es el factor o motivo principal que desencadena un problema (daño, pérdida o error) y que, si se elimina, evita de forma permanente que el evento vuelva a ocurrir. A diferencia de los síntomas (lo que vemos), la causa raíz es el origen profundo de la falla.

Campañas: Es el conjunto de acciones coordinadas por el fabricante (OEM) para convocar a revisión unidades específicas con el fin de inspeccionar, reparar o sustituir componentes que no cumplen con los estándares de seguridad o calidad. En la logística de patio, una campaña

representa un estado de "bloqueo temporal" donde la unidad no puede ser entregada al concesionario hasta que se complete la acción técnica.

Checklist digital: Es una herramienta informática (integrada en GestPark) que consiste en una lista estructurada de puntos de control obligatorios, diseñada para guiar al inspector en la verificación sistemática de accesorios y condiciones del vehículo.

Clientes: Es la persona o entidad, interna o externa, que recibe el vehículo y sus accesorios en una etapa determinada de la cadena. El cliente es el juez final de la calidad del proceso y quien valida si el servicio cumplió con los estándares de seguridad y completitud.

Control: Es el conjunto de acciones y mecanismos orientados a verificar, medir y regular las actividades del proceso logístico, con el fin de asegurar que los resultados coincidan con los estándares establecidos y se minimicen los riesgos.

Concesionario: Es la entidad comercial autorizada por el fabricante o importador para la venta, distribución y servicio postventa de vehículos nuevos. En tu flujo logístico, actúa como el receptor final y es quien realiza la auditoría definitiva de calidad al momento de la entrega.

Costos: Es el valor monetario de los recursos (materiales, mano de obra y tecnología) que la empresa consume para ejecutar su operación logística. A diferencia de un gasto, el costo se considera una inversión que debería retornar a través del pago del cliente por un servicio bien ejecutado.

Costado Nave: Es el área física del muelle ubicada inmediatamente al lado del buque, donde se realiza la descarga de los vehículos (unidades). En este punto, la unidad sale de la jurisdicción del transporte marítimo y entra en la Línea Responsable del operador logístico de patio o puerto.

Cumplimiento: Es el acto de observar y ejecutar fielmente las normas, protocolos y estándares definidos para la gestión de vehículos y accesorios. En logística automotriz, el cumplimiento garantiza que los procesos sean predecibles, legales y de alta calidad, eliminando la improvisación operativa.

Custodia: Es la obligación legal y operativa de salvaguardar la integridad física de las unidades y sus componentes desde el momento de su recepción hasta su entrega formal. Implica la vigilancia activa, el control de acceso y la preservación del estado original del bien.

Daños: Es cualquier alteración, deterioro o menoscabo físico sufrido por la unidad o sus accesorios durante el proceso logístico, que reduce su valor comercial, afecta su funcionamiento o incumple los estándares de calidad del fabricante.

Dealer: Es el receptor de las unidades que gestiona en el patio y es quien valida si el servicio de entrega cumplió con los estándares contractuales.

Eventos: Es cualquier suceso identificable que ocurre en un lugar y momento determinados, afectando a una unidad (vehículo) o a la operación. En GestPark, cada vez que un operario realiza una acción (como mover un auto o completar un checklist), está generando un evento en el historial de la unidad.

Faltantes: Vehículos nuevos sin su accesorio o equipamiento (rueda de repuesto, llaves, gata, Kit de seguridad, cable de carga domiciliario para vehículos eléctricos, gel compresor, etc.)

Fallas: Es el incumplimiento de un requisito especificado o la ausencia de una característica necesaria para el funcionamiento o la estética de la unidad. En logística automotriz, las fallas se clasifican según su impacto en la Cadena de Custodia y la satisfacción del cliente final.

Foto-evidencia: Imagen fotográfica de respaldo a un hecho, afirmación o situación específica, dada su precisión y fiabilidad.

Gasto directo: Es todo costo que puede ser atribuido de forma inequívoca a una unidad o proceso específico. En la logística automotriz, son aquellos recursos que la empresa consume directamente para que el vehículo pase de un estado a otro (ej: de "Recibido" a "Listo para Entrega").

Herramientas de gestión de la calidad: Son técnicas estructuradas que permiten identificar brechas, controlar procesos y estandarizar operaciones para garantizar que el servicio logístico sea libre de errores y faltantes.

Horas Hombre: Es la unidad de medida que representa el trabajo realizado por una persona durante una hora ininterrumpida. Se utiliza para planificar cronogramas, presupuestar mano de obra y medir la productividad de los operarios en las inspecciones de unidades.

Incidentes: Es cualquier suceso repentino y no deseado que ocurre durante la operación y que tiene el potencial de causar daños físicos, pérdidas de accesorios o interrupciones en la cadena de custodia. Un incidente es la señal previa a un siniestro o reclamo formal.

Inspección: Es el proceso de examen, medición y contraste de las características de un vehículo frente a un patrón de referencia (como el packing list o estándar de fábrica). Su propósito es detectar de manera temprana cualquier daño, faltante o anomalía, generando evidencia documental que sustente la toma de decisiones.

Inspección visual: Es el examen técnico, sistemático y detallado de un vehículo realizado a simple vista (o con apoyo de cámaras) para verificar su condición física, detectar daños superficiales, identificar accesorios faltantes y asegurar que cumple con los estándares de calidad antes de avanzar en la cadena logística.

Jaula: Lugar de acopio en donde los vehículos vuelven a bodegaje en los patios.

Línea Responsable: Es la cadena de custodia claramente delimitada que establece la responsabilidad sobre la integridad de una unidad y sus accesorios durante cada etapa del proceso. La línea se "traspasa" mediante un registro formal (como el checklist de GestPark) que valida el estado del vehículo al entrar o salir de un área.

Manipulación operacional: Es el conjunto de acciones físicas realizadas por el personal (conductores, técnicos e inspectores) sobre la unidad durante su ciclo logístico. Incluye el encendido, la conducción, la apertura de puertas/capó y el uso de componentes internos para cumplir con los procesos de revisión y movimiento.

Medidas preventivas: Son todas las acciones, prácticas o barreras implementadas de forma anticipada para eliminar las causas de riesgos potenciales y evitar que ocurran daños o pérdidas de accesorios. En la metodología HACCP, son los controles que garantizan que los Puntos Críticos (PCC) se mantengan bajo estándares de seguridad.

Medidas correctivas: Son los procedimientos preestablecidos que se ejecutan cuando un Punto de Control indica que el proceso ha perdido su estándar de calidad o seguridad. Su objetivo es doble: primero, solucionar el problema inmediato (corregir el daño) y, segundo, eliminar la causa raíz para asegurar que el error no se repita en el futuro.

Mejora continua: Es una filosofía de gestión basada en el Ciclo PDCA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar) que busca optimizar los procesos de forma ininterrumpida, analizando los errores y éxitos para elevar los estándares de calidad y reducir las pérdidas de forma progresiva.

Multas: Son penalizaciones económicas impuestas al operador logístico por el incumplimiento de las condiciones contractuales acordadas con el cliente (concesionario o marca). Se originan principalmente por la entrega de unidades con faltantes, daños no reportados o retrasos en los tiempos de despacho.

No conformidad: Es el incumplimiento de un requisito específico, ya sea una norma legal, un estándar de la empresa (como el modelo HACCP), un procedimiento operativo o una exigencia directa del cliente (Dealer).

Outsourcing: Es el proceso estratégico en el que una empresa (el cliente o marca) delega la ejecución de actividades o funciones especializadas a un proveedor externo (empresa logística). El objetivo es que el cliente pueda concentrarse en su actividad principal (fabricar y vender autos) mientras el proveedor gestiona la operación operativa con mayor eficiencia, tecnología y personal capacitado.

Patios: Es el área física delimitada y acondicionada para el almacenamiento temporal, custodia y gestión operativa de vehículos. Es el espacio donde ocurre la mayor parte de la cadena de custodia y donde se ejecutan los Puntos Críticos de Control (PCC) para asegurar que las unidades mantengan su integridad desde que llegan del puerto hasta que salen hacia el concesionario.

Pérdidas: Es la disminución del patrimonio o beneficio de la empresa causada por la falta de control, daños o extravíos de accesorios durante el flujo logístico. Representan una ineficiencia que afecta directamente el margen operativo.

Peligros operacionales: Son todas aquellas condiciones, actos o deficiencias en los procesos de trabajo que tienen el potencial de causar daños físicos a las unidades, pérdida de accesorios o errores en la información, afectando directamente la calidad final y generando sobrecostos por multas o reparaciones.

Procesos integrales: Es el enfoque de gestión que unifica todas las etapas operativas, desde la recepción hasta la entrega fina, bajo un estándar común, para asegurar que el flujo de valor sea continuo y seguro.

Puntos críticos: Son las etapas o fases específicas del proceso logístico donde se debe aplicar un control estricto para prevenir, eliminar o reducir a niveles aceptables el riesgo de pérdida de accesorios o daños en las unidades. Es el lugar donde la inspección es obligatoria y no negociable.

Puntos de Control: Es cualquier etapa, fase o punto en el proceso logístico donde se pueden recolectar datos y ejercer vigilancia para asegurar que la operación se mantiene bajo los estándares de calidad. A diferencia de un Punto Crítico de Control (PCC), un Punto de Control general sirve para medir la eficiencia y el orden, pero su fallo no necesariamente arruina todo el producto (aunque sí afecta la productividad).

Reclamos: Es la manifestación formal de insatisfacción del cliente (concesionaria o usuario final) al detectar una discrepancia entre el producto recibido y el estándar pactado, generalmente por faltantes de accesorios o daños no reportados.

Requerimientos: Son las especificaciones técnicas, operativas y humanas necesarias para que el sistema de control de accesorios funcione correctamente. Actúan como los "cimientos" que aseguran que la inspección sea válida, legal y eficiente.

Sanciones contractuales: Son las cláusulas de penalización establecidas en el contrato de prestación de servicios que facultan al cliente (concesionario o marca) para exigir un resarcimiento económico o administrativo ante el incumplimiento de las obligaciones del operador logístico, tales como la pérdida de accesorios, daños en unidades o fallas en la trazabilidad.

Siniestros: Ruptura del estándar de calidad y genera un Gasto Directo inmediato por reparación, sustitución o depreciación de la unidad.

Software Gestpack: Es una plataforma digital diseñada para el control y trazabilidad en tiempo real de unidades de vehículos y sus componentes durante toda la cadena logística (almacenamiento, taller y transporte).

Traslado: Es el movimiento físico de las unidades entre los distintos nodos de la cadena logística (ej: de Puerto a Patio, o de Patio a Taller). Este proceso implica el cambio temporal de custodia y requiere controles estrictos para asegurar que el vehículo llegue en las mismas condiciones en que fue despachado.

Transporte Spot: Es la contratación de fletes o "jaulas" basada en el precio de mercado del momento (tarifa spot) para cubrir una necesidad de envío específica y urgente. A diferencia de la flota fija, no existe un compromiso de exclusividad ni un contrato de larga duración; el servicio se solicita, se cotiza, se ejecuta y se paga por esa única vez.

Trazabilidad: Capacidad de rastrear el origen y etapas de procesamiento, distribución, uso de un producto, sustancia, información mediante un sistema de registros documentales.

Unidades: Es el activo individual (vehículo) que constituye la unidad básica de inventario y control. Cada unidad es única y está identificada legal y técnicamente por su número de chasis o VIN (*Vehicle Identification Number*), lo que permite distinguirla de cualquier otra dentro de la cadena de suministro.

ABREVIATURAS

CLS: Centro Logístico.

D&P: Desabolladura y pintura.

FODA: Fortalezas- Oportunidades-Desafíos-Amenazas.

HACCP: Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.

ISO: Organización Internacional de Normalización (International Organization for Standardization).

IT: Soporte Digital.

LOPA: Análisis por Capas de Protección (Layer of protection Analysis).

SGC: Sistema de Gestión del Calidad.

SLA: Acuerdos de Nivel de Servicio.

PDI: Inspección de Pre-Entrega (pre delivery inspection).

PCC: Puntos Críticos de Control.

ROI: Retorno de la Inversión.

VAN: Valor Actual Neto.

YTD: Year-To-Date ="Acumulado a la fecha" o "En lo que va del año".

ÍNDICE DE CONTENIDO

1.	<i>CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES GENERALES</i>	18
1.1	<i>JUSTIFICACIÓN</i>	18
1.2	<i>OBJETIVOS</i>	37
1.3	<i>OBJETIVO GENERAL</i>	37
1.4	<i>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</i>	37
1.5	<i>ALCANCE</i>	38
1.6	<i>METODOLOGÍA</i>	39
2.	<i>CAPÍTULO 2: ESTADO DEL ARTE</i>	41
2.1	<i>ANTECEDENTES</i>	41
2.1.1	<i>ANÁLISIS FODA</i>	43
2.1.1.1	<i>Estrategias derivadas del análisis FODA</i>	44
2.1.2	<i>OUTSOURCING</i>	46
2.1.3	<i>MAPA DE PROCESO</i>	48
2.1.4	<i>ETAPAS DEL PROCESO Y CONTROLES OPERACIONALES</i>	53
2.1.6	<i>ESTRUCTURA DEL CONTROL DE NO CONFORMIDADES</i>	60
2.2	<i>MARCO TEÓRICO</i>	62
2.3	<i>PROPUESTA METODOLOGÍA</i>	71
3.	<i>CAPÍTULO: DESARROLLO</i>	76
3.1	<i>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO</i>	76
3.1.2	<i>CARACTERÍSTICA DE LOS PATIOS Y CONDICIONES OPERACIONALES</i>	77
3.1.3	<i>METODOLOGÍA DE ANÁLISIS APLICADA AL DESARROLLO</i>	79
3.1.4	<i>IDENTIFICACIÓN DE PELIGRO OPERACIONALES A PARTIR DE LA BASE DE DATOS</i>	82
3.1.5	<i>DETERMINACIÓN DE PUNTOS DE CONTROL (PCC)</i>	87
3.1.6	<i>Establecimiento de Límites Críticos (Principio 3 HACCP)</i>	88
3.1.7	<i>Sistema de Monitoreo y Verificación (Principios 4 y 6 HACCP)</i>	89
3.1.8	<i>OPORTUNIDADES Y DIFICULTADES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE CONTROLES OPERACIONALES</i>	90
3.1.9	<i>ANÁLISIS DE CAUSAS, RESPONSABLES Y LOCALIZACIÓN DE ACCESORIOS FALTANTES</i>	92
3.1.10	<i>DEFINICIÓN DE CONTROLES OPERACIONALES BAJO ENFOQUE HACCP</i>	97
3.2	<i>CAPACITACIÓN Y COMPETENCIAS DEL PERSONAL</i>	97
3.2.1	<i>Situación actual y detección de brechas de competencias</i>	100
3.2.2	<i>Justificación del programa de capacitación</i>	101
3.2.3	<i>Programa de capacitación propuesto</i>	101
3.2.4	<i>Costos estimados del programa de capacitación</i>	102

3.2.5 Impacto esperado de la capacitación.....	103
3.4 EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PROPUESTA.....	104
3.4.1 El costo total de implementación.	104
3.4.2 Resultados económicos reales del periodo de implementación: (3 meses)	105
3.4.4 Retorno de la inversión (ROI)	113
3.4.5 MULTAS APLICABLES EN LA OPERACIÓN LOGÍSTICA.....	114
BIBLIOGRAFÍA	119

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 – Tasa daños / faltantes 2025.....	20
Tabla 2 – Cumplimiento SLA operación.....	24
Tabla 3 – Distribución de costos por clientes, año 2024.....	25
Tabla 4 - Distribución de costos por cliente (enero - agosto 2025).....	27
Tabla 5 - Fórmula de Tasa	29
Tabla 6 - Fórmula de variación porcentual interanual de la tasa de daños y faltantes.....	30
Tabla 7 - Clientes - tasa de accesorios faltantes (2024).....	31
Tabla 8 - Tasa de accesorios faltantes (2025).....	33
Tabla 9 Capacidad de Almacenamiento y Nivel de Ocupación de Patios	77
Tabla 10 - 7 principios HACCP en la operación logística.....	78
Tabla 11 - Momentos del proceso.....	83
Tabla 12 - Causas	85
Tabla 13: Definición de Puntos Críticos de Control y Límites Críticos.....	85
Tabla 14 - Definición de controles operacionales bajo enfoque HACCP.....	86
Tabla 15 - Faltantes de accesorios según tipo de accesorios	93
Tabla 16 - Distribución de faltantes de accesorios según línea responsable	95110
Tabla 17 Programa de capacitación según línea responsable.....	98
Tabla 18 - Costo del programa de capacitación	101
Tabla 19 - Costo total de implementación	103114
Tabla 20 – Valorización de faltantes Octubre a Diciembre 2025.....	104
Tabla 21 – Eventos de accesorios faltantes por clientes – Noviembre y Diciembre 2025.....	105

<i>Tabla 22 – Cliente 7</i>	107
<i>Tabla 23 – Cliente 3</i>	108
<i>Tabla 24 – Cliente 4</i>	109
<i>Tabla 25 – Cliente 2</i>	110
<i>Tabla 26 – Resumen económico del proyecto</i>	111
<i>Tabla 27 – Multas aplicables en la operación</i>	113

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1- Esquema de las etapas</i>	15
<i>Ilustración 2 – Estructura organizacional por departamento</i>	40
<i>Ilustración 3 - Mapa de proceso</i>	45
<i>Ilustración 4 - Indicadores operacionales</i>	486
<i>Ilustración 5 - Etapas del proceso</i>	493
<i>Ilustración 6 - Tipo de daños</i>	56
<i>Ilustración 7 - Tipos de daños</i>	55
<i>Ilustración 8 - Accesorios de equipamiento</i>	58
<i>Ilustración 9 - Diagrama herramienta HACCP</i>	604
<i>Ilustración 10 - Diagrama herramienta LOPA</i>	607
<i>Ilustración 11 - Diagrama herramienta Nudo de corbata (Bow-Tie)</i>	68

ÍNDICE DE GRÁFICOS

<i>Gráfico 1 - Tasa de daño / faltantes Operacionales y No Operacionales año 2025</i>	21
<i>Gráfico 2 - Evolución mensual de daños y tasa porcentual – Año 2025</i>	22
<i>Gráfico 3 - Comparación proporcional de la tasa de daños 2024 vs 2025</i>	23
<i>Gráfico 4 - Clientes con mayores accesorios faltante en el periodo 2024)</i>	26
<i>Gráfico 5 Clientes con mayores accesorios faltantes periodo enero – agosto 2025.</i>	27
<i>Gráfico 6 Análisis de la tasa de daños y faltantes – año 2024</i> ¡Error! Marcador no definido.	
<i>Gráfico 7 Análisis de la tasa de daños y faltantes – año 2025.</i> ¡Error! Marcador no definido.	9

<i>Gráfico 8 - Comparación de la tasa de daños y faltantes entre los años 2024 y 2025</i>	30
<i>Gráfico 9 - Clientes con mayor tasa de accesorios faltantes – año 2024</i>	32
<i>Gráfico 10 - Clientes con mayor tasa de accesorios faltantes – año 2025</i>	35
<i>Gráfico 11 - Distribución de faltantes de accesorios por momento del proceso logístico</i>	83
<i>Gráfico 12 - Distribución de faltantes de accesorios según causa registrada</i>	85
<i>Gráfico 13 - Faltantes de accesorios según tipo de accesorio</i>	93
<i>Gráfico 14 - Distribución de faltantes de accesorios según línea responsable</i>	94
<i>Gráfico 15 - Valorización de accesorios faltantes Octubre a Diciembre 2025</i>	107
<i>Gráfico 16 - Reclamos recibidos en los meses de octubre a 17 diciembre del año 2025</i>	108
<i>Gráfico 17 - Reclamos cliente 3</i>	109
<i>Gráfico 18 - Reclamos cliente 4</i>	110

INTRODUCCIÓN

En este trabajo de título se desarrolla una propuesta de solución para una empresa dedicada al transporte, logística integral, almacenamiento y custodia de vehículos nuevos, en la cual se han identificado problemáticas específicas dentro de los procesos de la cadena logística, principalmente relacionadas con daños en los vehículos y faltantes de equipamiento, los que se generan durante las etapas de traslado, almacenamiento y manipulación operacional.

Dentro del proceso operacional de la cadena logística, entendida como aquella que va desde el arribo en el puerto de San Antonio, el transporte a la recepción asegurando la integridad y protección en la custodia de las propiedades de los clientes, dentro de la empresa de transporte ubicada en Santiago de Chile, se realizan servicios integrales, finalizando en las entregas de los distintos concesionarios a nivel nacional, podemos identificar que ocurren diferentes problemáticas, tales como daños en las piezas y pérdidas de accesorios en el equipamiento de los vehículos nuevos, asegurando en todo momento la integridad de la carga durante el traslado.

Frente a este escenario, surge la necesidad de fortalecer los controles y mejorar la trazabilidad de los vehículos y sus accesorios a lo largo de todo el flujo logístico. En este contexto, la propuesta metodológica se orienta a la evaluación y aplicación de la herramienta Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP), con el objetivo de identificar las etapas críticas del proceso donde se generan daños y faltantes de equipamiento, permitiendo reducir los reclamos y las multas asociadas, minimizar las pérdidas económicas y promover la mejora continua de los servicios y procesos, en coherencia con el cumplimiento de los requerimientos y expectativas de los clientes.

1. CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES GENERALES

1.2 JUSTIFICACIÓN

Esta empresa desempeña un rol estratégico en la logística integral para sus clientes, quienes corresponden a empresas importadoras, distribuidoras y concesionarios del rubro automotriz, dedicadas a la comercialización de vehículos nuevos a nivel nacional. Su operación abarca el almacenamiento, custodia, protección y transporte de vehículos, gestionando el proceso desde la recepción en el puerto de San Antonio, el bodegaje, la prestación de servicios integrales y la entrega final a los distintos puntos de venta. En este contexto, cada vehículo representa no solo un bien físico de alto valor, sino también el cumplimiento de estándares de calidad, servicio y compromiso hacia el cliente final.

En este contexto, uno de los desafíos más relevantes identificados corresponde a los traslados de unidades con observaciones, especialmente aquellas asociadas a daños visibles y faltantes de accesorios. Estas situaciones han generado reclamos por parte de los clientes, lo que se ha traducido en riesgos de pérdida de contratos, disminución de la continuidad del servicio y mayores exigencias operacionales, impactando directamente en los costos asociados a reprocesos, compensaciones y multas. Asimismo, estas desviaciones afectan la confianza de los clientes y evidencian incumplimientos respecto de los requisitos y estándares de calidad previamente establecidos.

Si bien actualmente esta empresa de transporte, cuenta con un procedimiento formal para la gestión de reclamos, apoyado por una plataforma digital de registro estructurado de observaciones, los datos de los años 2024 y 2025 evidencian costos asociados a accesorios faltantes, concentrados en clientes estratégicos, así como la recurrencia de incidentes en puntos críticos de la cadena logística.

Siendo la principal problemática y consecuencia, las recurrencias de estos incidentes en puntos críticos de la cadena logística, dejando ver fallas en los mecanismos actuales de inspección, control y trazabilidad.

Estas consecuencias, se pueden clasificar en tres niveles:

1. **Impacto económico:** Los montos acumulados asociados a reclamos por accesorios faltantes alcanzan un total de \$25.034.356 durante el año 2024 y \$12.439.017 entre enero y agosto de 2025. Estos valores corresponden a costos directos derivados de reposiciones, reprocesos y compensaciones, evidenciando un impacto económico relevante para la operación.

Durante 2024, los mayores costos se concentran en los clientes 7, 3 y 4, los cuales representan la mayor proporción del gasto total. En tanto, para el período enero–agosto de 2025, los mayores costos se concentran en los clientes 6, 3 y 4. Estos resultados permiten dimensionar el impacto económico global del problema, sin realizar normalización por volumen de unidades, dado que el objetivo en esta etapa es identificar dónde se concentra el gasto y no comparar desempeño relativo entre clientes.

2. **Impacto contractual:**

Los contratos vigentes consideran acuerdos de nivel de servicio (SLA) asociados principalmente a:

- Cumplimiento de programación de despachos.
- Integridad física del vehículo.
- Entrega completa de equipamiento.
- Conformidad general del servicio.

En términos contractuales, el SLA de integridad física del vehículo establece que las unidades deben ser entregadas sin daños ni faltantes de accesorios, fijando como umbral

máximo aceptable una tasa de incidencia inferior al 0,6% del total de unidades procesadas.

Para efectos del presente estudio, se utiliza como caso de referencia el Cliente 1, por ser el único que cuenta con registros históricos formales y trazabilidad completa de indicadores operacionales. No obstante, los indicadores analizados representan el estándar de servicio exigido por el resto de los clientes.

El indicador se calcula mediante la siguiente relación:

$$\textit{Tasa de daños/faltantes (\%)} = (\textit{Número de eventos registrados} / \textit{Total de unidades procesadas}) \times 100$$

En consecuencia, el porcentaje de cumplimiento del SLA se determina como:

$$\textit{Cumplimiento SLA (\%)} = 100\% - \textit{Tasa de daños/faltantes}$$

De acuerdo con los registros operacionales del año 2025, la tasa promedio anual de daños y faltantes se mantiene cercana al 0,42%, con valores mensuales comprendidos entre 0,33% y 0,54%.

Este resultado implica un nivel de cumplimiento promedio del SLA de integridad física del vehículo equivalente a aproximadamente 99,58% de unidades entregadas sin incidencias. Si bien el nivel global se encuentra dentro del umbral contractual (<0,6%), la variabilidad mensual evidencia exposición a riesgo, particularmente en meses de mayor carga operativa.

TABLA 1: TASA DE DAÑOS Y FALTANTES AÑOS 2025.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTALES
Nivel de actividad	54726	50167	51694	58760	52581	56386	65132	62145	70932	63517	58732	59625	704397
Daños	273	165	197	275	222	226	252	230	276	300	227	320	2963
%	0,50%	0,33%	0,38%	0,47%	0,42%	0,40%	0,39%	0,37%	0,39%	0,47%	0,39%	0,54%	0,42%
Operacionales	231	145	183	251	202	196	232	194	187	209	198	289	
No operacionales	42	20	14	24	20	30	20	36	89	91	29	31	
Operacionales	0,42%	0,29%	0,35%	0,43%	0,38%	0,35%	0,36%	0,31%	0,26%	0,33%	0,34%	0,48%	
No operacionales	0,08%	0,04%	0,03%	0,04%	0,04%	0,05%	0,03%	0,06%	0,13%	0,14%	0,05%	0,05%	

Fuente: Elaboración propia

La tabla presenta la tasa mensual de daños y faltantes registrada durante el año 2025, expresada como porcentaje del total de unidades procesadas.

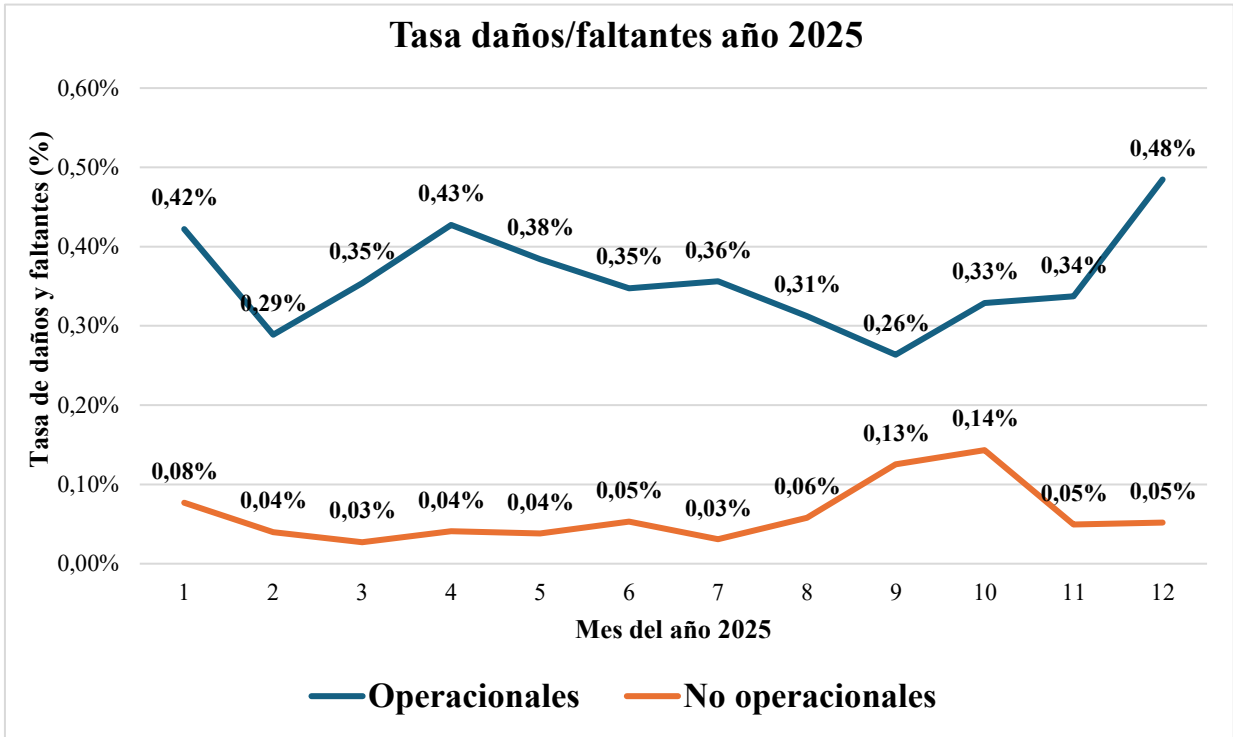
Se observa que:

- El valor mínimo se registra en febrero (0,33%).
- El valor máximo se registra en diciembre (0,54%).
- El promedio anual se sitúa en torno al 0,42%.

Desde una perspectiva descriptiva, el comportamiento del indicador se mantiene dentro del estándar contractual, aunque con fluctuaciones asociadas a incrementos de volumen operativo.

Estos resultados permiten establecer que el desempeño del proceso se encuentra dentro del umbral máximo definido por los clientes para la integridad física del vehículo (<0,6%), lo que equivale a un nivel de cumplimiento del SLA de aproximadamente 99,60% de unidades entregadas sin daño ni faltantes. Sin perjuicio de lo anterior, se identifican meses con mayores desviaciones, lo que evidencia la necesidad de reforzar los controles operacionales.

GRÁFICO 1 EVOLUCIÓN MENSUAL DE LA TASA DE DAÑOS Y FALTANTES OPERACIONALES Y NO OPERACIONALES AÑO 2025



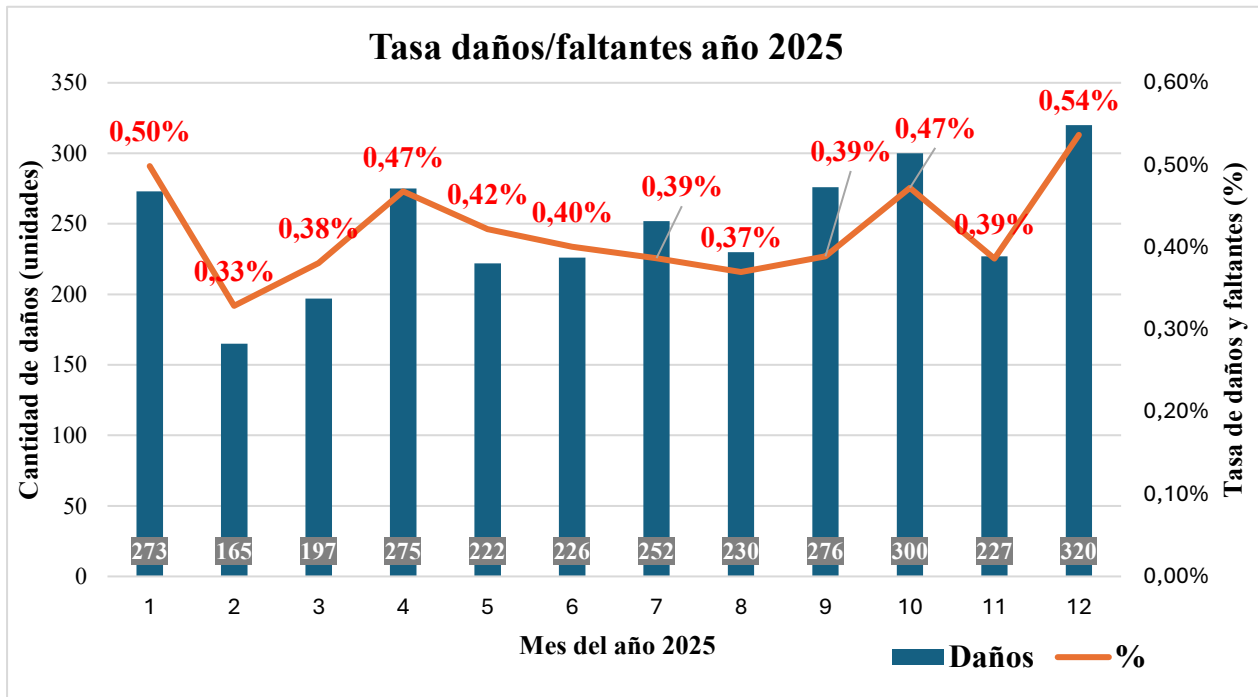
Fuente: Elaboración propia

El gráfico evidencia que los eventos de origen operacional concentran la mayor proporción de incidencias en todos los meses analizados. Los valores asociados a eventos operacionales fluctúan aproximadamente entre 0,26% y 0,48%, mientras que los eventos no operacionales se mantienen en rangos inferiores, entre 0,03% y 0,14%.

En promedio, más del 75% de las desviaciones corresponden a causas operacionales, lo que confirma que el riesgo contractual se encuentra directamente vinculado a procesos internos de manipulación, inspección y movimiento de unidades.

Este resultado respalda la necesidad de focalizar las acciones de mejora en los puntos críticos del proceso logístico donde existe intervención directa del personal.

GRÁFICO 2 DE EVOLUCIÓN MENSUAL DE DAÑOS Y TASA PORCENTUAL – AÑO 2025



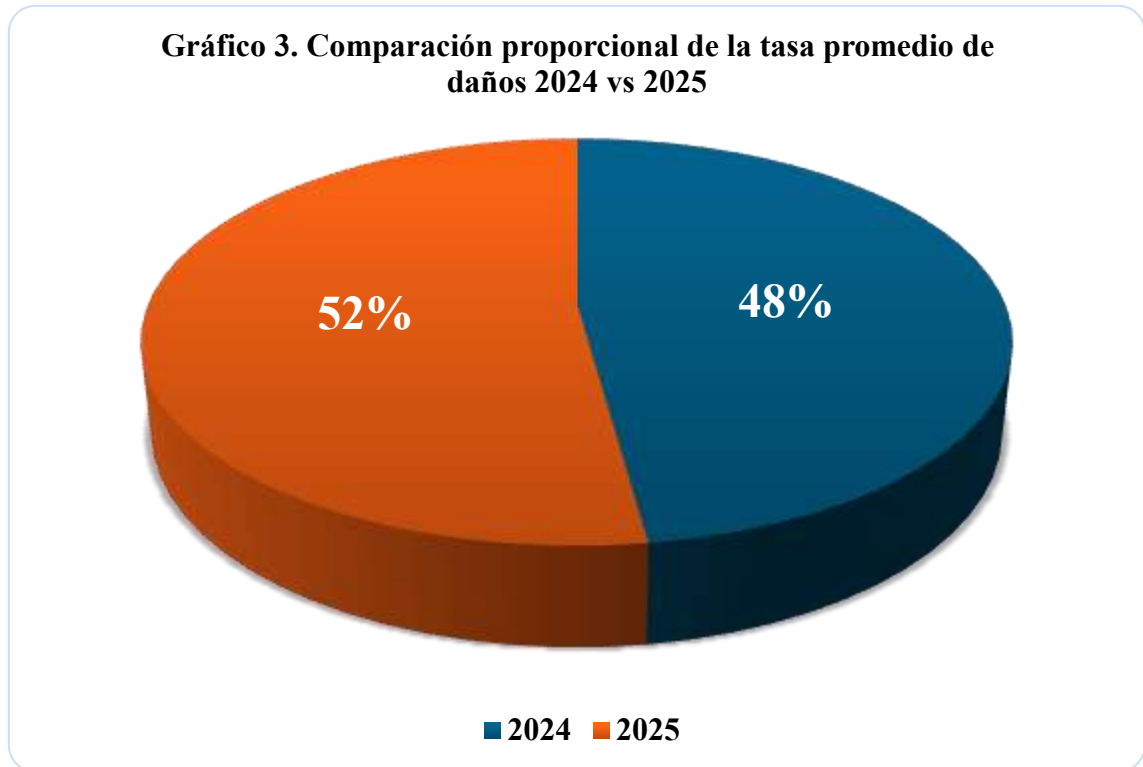
Fuente: Elaboración propia

El gráfico presenta la evolución mensual de la cantidad absoluta de daños registrados y su correspondiente tasa porcentual.

Se observa que los meses con mayor número de eventos corresponden a septiembre, octubre y diciembre, coincidiendo con incrementos en la carga operativa.

No obstante, aun en dichos períodos, la tasa porcentual se mantiene bajo el umbral crítico definido por el cliente (<0,6%). Sin embargo, la proximidad al límite contractual en diciembre (0,54%) evidencia una reducción del margen de seguridad, lo que incrementa el riesgo de aplicación de sanciones contractuales ante desviaciones adicionales.

**GRÁFICO 3. COMPARACIÓN PROPORCIONAL DE LA TASA PROMEDIO DE DAÑOS 2024
VS 2025**



Fuente: Elaboración propia

El gráfico 3 circular presenta la comparación proporcional de la tasa promedio de daños correspondiente a los años 2024 y 2025. Se observa que el año 2024 representa aproximadamente el 48% del total comparado, mientras que el año 2025 concentra cerca del 52%, lo que evidencia un leve incremento en la tasa promedio de daños durante el último período analizado.

Ambos valores se mantienen dentro del umbral máximo definido por los clientes para la integridad física del vehículo (<0,6%). No obstante, la diferencia observada permite identificar una variación en el comportamiento del indicador, asociada principalmente a incrementos en la carga operativa y a la concentración de eventos en determinados meses del año 2025.

Este análisis comparativo refuerza la necesidad de fortalecer los mecanismos de control y trazabilidad propuestos en el presente trabajo, con el fin de reducir la variabilidad.

TABLA 2 DE CUMPLIMIENTO SLA OPERACIÓN

SLA definido por el cliente	Requisito técnico (qué exige el cliente)	Indicador utilizado	Resultado actual	% Cumplimiento
Entrega conforme a programación	Cumplir plan de despachos mensual	KPI Cumplimiento despacho (Dashboard KPI)	99,14% (marzo 2025)	99,14%
Integridad física del vehículo	Entregar unidades sin daños	Tasa de daños acumulada	0,40% de unidades con daño	99,58%
Entrega completa de equipamiento	Entregar vehículos sin faltantes de accesorios	Accesorios faltantes 2024: 266 / 2025 (ene-sep.): 151	Reducción de 43%	Cumplimiento parcial
Conformidad del servicio	Cumplir estándar de calidad del proceso	Reclamos por faltantes y daños	Reclamos recurrentes	Cumplimiento parcial

Fuente: Elaboración propia

La tabla 2 resume los principales acuerdos de nivel de servicio definidos contractualmente y su estado actual de cumplimiento.

Se observa que:

- El SLA de cumplimiento de despacho alcanza un 99,14%.
- El SLA de integridad física del vehículo alcanza aproximadamente 99,58%.
- El SLA asociado a entrega completa de equipamiento presenta cumplimiento parcial, debido a la persistencia de accesorios faltantes.
- La conformidad general del servicio también presenta cumplimiento parcial debido a la recurrencia de reclamos.

Desde una perspectiva contractual, si bien los indicadores globales se mantienen dentro de los estándares exigidos, la variabilidad observada y la recurrencia de incidencias en accesorios configuran un riesgo potencial de:

- Aplicación de multas.
- Endurecimiento de cláusulas contractuales.
- Pérdida de confianza comercial.

3. **Impacto reputacional:** Podría gatillar la pérdida de confianza por parte de clientes estratégicos, afectando la renovación de contratos, la fidelización y la imagen institucional de la empresa de transporte como operador confiable.

A continuación, se presenta el análisis de los costos asociados a accesorios faltantes según cliente, correspondiente al año 2024, considerando los valores nominales de los eventos registrados. Este análisis tiene por objetivo dimensionar el impacto económico global de la problemática en la operación, sin realizar una normalización por tasa de vehículos procesados, dado que el enfoque del proyecto es de carácter transversal y operacional, orientado a la identificación de puntos críticos del proceso y no a la comparación de desempeño entre clientes con distintos volúmenes operacionales.

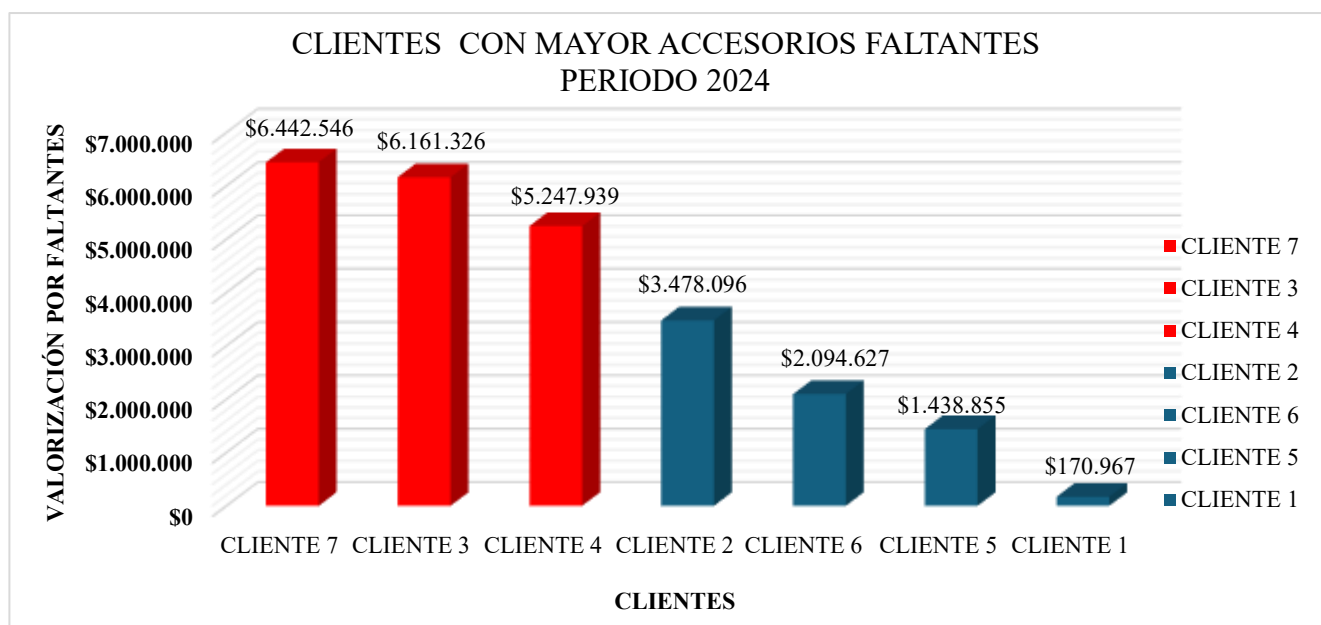
TABLA 3 DISTRIBUCIÓN DE COSTOS POR CLIENTES, AÑO 2024

CLIENTE 7	\$ 6.442.546
CLIENTE 3	\$ 6.161.326
CLIENTE 4	\$ 5.247.939
CLIENTE 2	\$ 3.478.096
CLIENTE 6	\$ 2.094.627
CLIENTE 5	\$ 1.438.855
CLIENTE 1	\$ 170.967
Total, general	\$ 25.034.356

Fuente: Elaboración propia a partir de registros del sistema GestPark, módulo de reclamos y observaciones operacionales (2024).

Como se observa en la tabla 3, los clientes con mayores costos en reclamos por accesorios faltantes son el cliente 7, cliente 3 y cliente 4, con una sumatoria total de los costos de **\$25.034.356** pesos.

GRÁFICO 4 DE CLIENTES CON MAYORES ACCESORIOS FALTANTE EN EL PERIODO 2024



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el gráfico 4, los clientes con mayores costos por accesorios faltantes son el cliente 7, cliente 3 y cliente 4.

El gráfico presenta la valorización nominal de los accesorios faltantes por cliente correspondiente al año 2024.

Este análisis tiene por objetivo dimensionar el impacto económico total de la problemática y su concentración en determinados contratos. Cabe señalar que estos valores no constituyen un indicador de desempeño relativo, dado que no consideran el volumen de unidades procesadas por cliente.

En la siguiente tabla observaremos los clientes con mayor costo en reclamos por accesorios faltantes en los periodos de enero a agosto del 2025.

TABLA 4 DISTRIBUCIÓN DE COSTOS POR CLIENTE (ENERO - AGOSTO 2025)

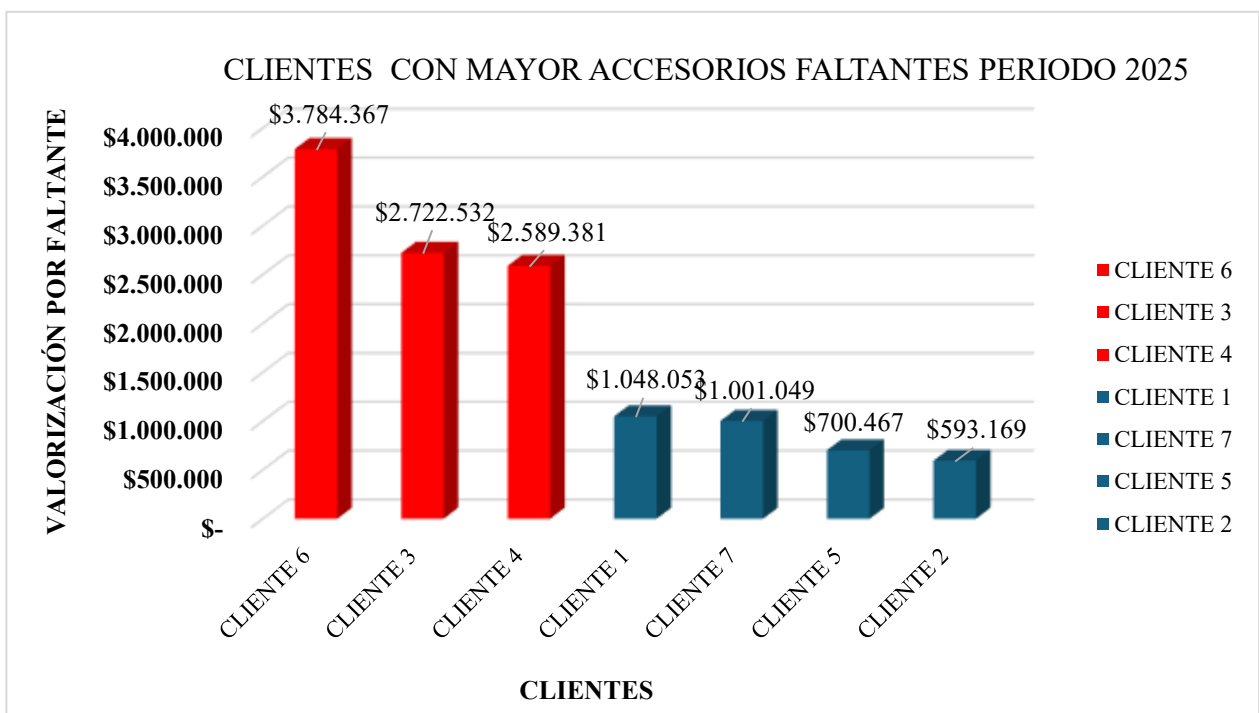
CLIENTE 6	\$ 3.784.367
CLIENTE 3	\$ 2.722.532
CLIENTE 4	\$ 2.589.381
CLIENTE 1	\$ 1.048.053
CLIENTE 7	\$ 1.001.049
CLIENTE 5	\$ 700.467
CLIENTE 2	\$ 593.169
Total, general	\$ 12.439.017

Fuente: Elaboración propia a partir de registros del sistema GestPark, módulo de reclamos y observaciones operacionales (2025).

Se puede observar que los clientes de mayores costos en reclamos por accesorios faltantes son el cliente 6 y cliente 3, con una sumatoria total de los costos de **\$ 12.439.017** pesos.

A continuación, podemos observar en el gráfico 2, los clientes con mayores costos por accesorios faltantes de enero y agosto de 2025.

GRÁFICO 5 DE CLIENTES CON MAYORES ACCESORIOS FALTANTES PERIODO ENERO – AGOSTO AÑO 2025



Fuente: Elaboración propia

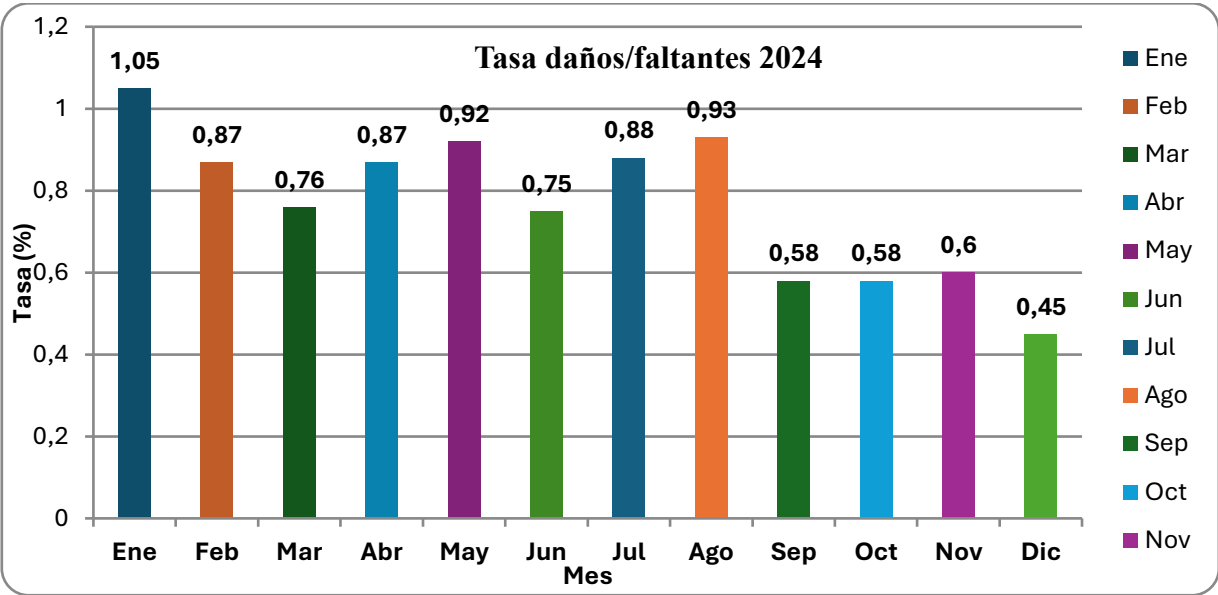
El Gráfico 5 muestra que los clientes con mayor impacto económico por accesorios faltantes durante el período analizado corresponden al cliente 6, cliente 3 y cliente 4.

El gráfico correspondiente al año 2025 muestra la distribución del impacto económico asociado a accesorios faltantes por cliente durante el período analizado.

Al igual que en el año anterior, el análisis nominal permite identificar la concentración del costo total en determinados contratos, sin establecer comparaciones relativas de desempeño, las cuales se desarrollan posteriormente mediante tasas normalizadas.

Cabe señalar que los gráficos basados en valores monetarios tienen como finalidad dimensionar el impacto económico total del problema y visualizar su concentración por cliente, y no comparar el desempeño relativo entre contratos con distintos volúmenes operacionales.

GRÁFICO 6: ANÁLISIS DE LA TASA DE DAÑOS Y FALTANTES – AÑO 2024



Fuente: Elaboración propia

El gráfico presenta la tasa mensual de daños y faltantes correspondiente al año 2024, calculada como la relación entre el número de vehículos con incidencia (VIN únicos) y el total de unidades procesadas en cada mes.

Los valores fluctúan entre 0,45% y 1,05%, con un promedio anual cercano al 0,75%, evidenciando una alta variabilidad operacional y múltiples meses por sobre el umbral de referencia definido por los clientes (<0,6%).

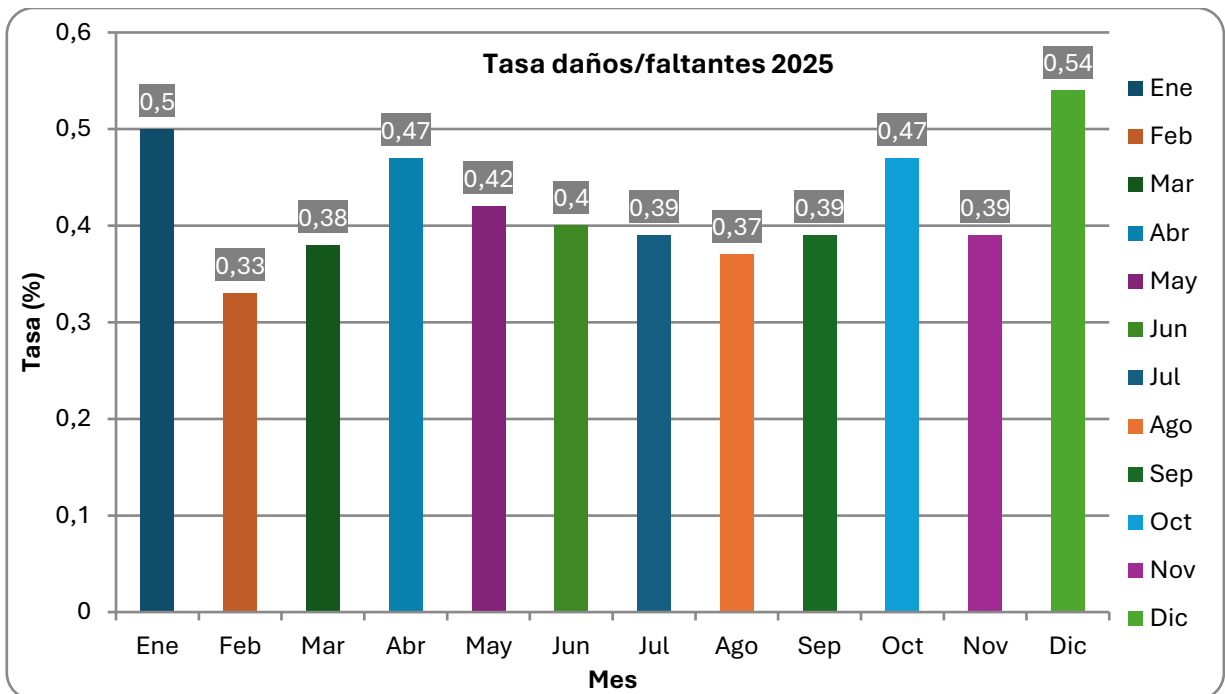
Este comportamiento refleja un nivel de control insuficiente durante el período analizado, generando un riesgo reputacional asociado a la recurrencia de reclamo.

TABLA 5: CÁLCULO DE TASA

$$\text{Tasa mes} = \frac{\text{Daños+faltantes mes}}{\text{Unidades procesadas mes}} \times 100$$

Fuente: Elaboración propia

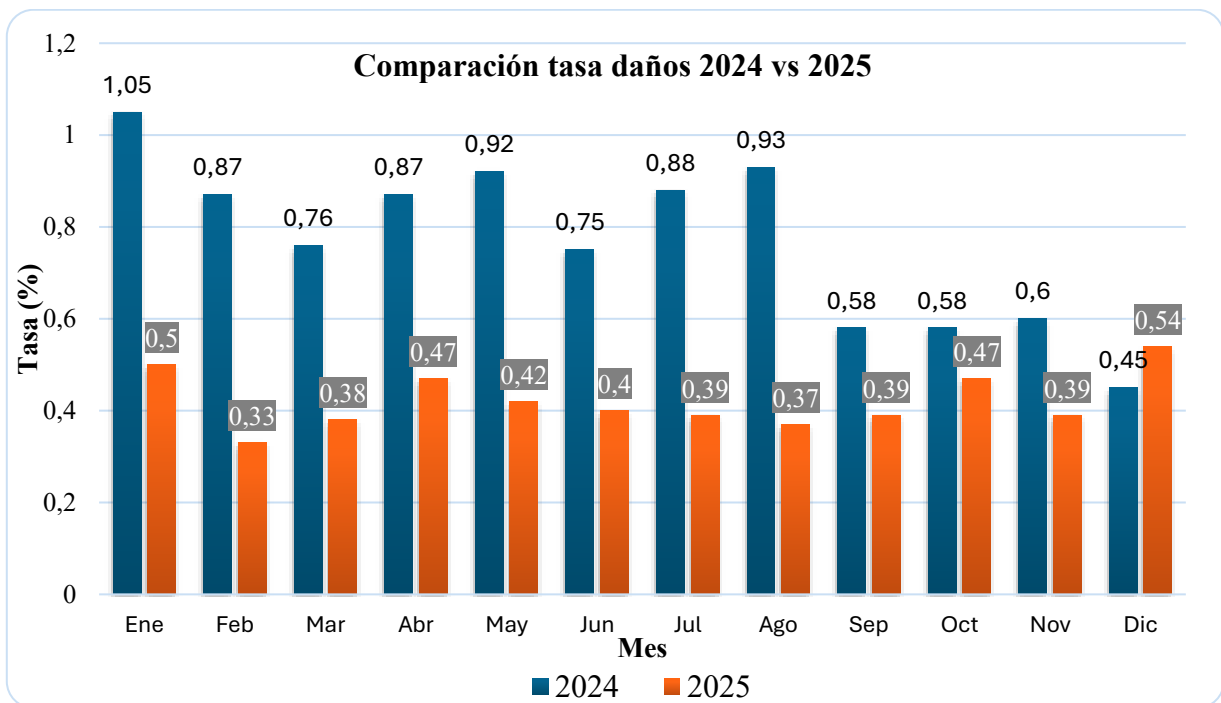
GRÁFICO 7: ANÁLISIS DE LA TASA DE DAÑOS Y FALTANTES – AÑO 2025



Fuente: Elaboración propia

El gráfico correspondiente al año 2025 evidencia una reducción significativa de la tasa de daños y faltantes respecto del año anterior. Los valores mensuales se sitúan entre 0,33% y 0,54%, con un promedio anual cercano al 0,40%. Asimismo, se observa una mayor estabilidad del indicador a lo largo del año, lo que sugiere una mejora en los controles operacionales y en la gestión del proceso logístico.

GRÁFICO 8: COMPARACIÓN DE LA TASA DE DAÑOS Y FALTANTES ENTRE LOS AÑOS 2024 Y 2025



Fuente: Elaboración propia

El gráfico comparativo muestra la evolución mensual de la tasa de daños y faltantes entre los años 2024 y 2025. Se observa que, en la totalidad de los meses analizados, la tasa registrada durante 2025 es inferior a la correspondiente al año 2024. En términos promedio, la tasa disminuye desde 0,75% en 2024 a 0,40% en 2025, lo que representa una mejora aproximada del 47%. Esta comparación basada en tasas permite realizar un análisis válido entre períodos con diferentes volúmenes de producción, evitando distorsiones asociadas a valores absolutos.

Estos resultados respaldan la necesidad de consolidar y estandarizar los mecanismos de control y trazabilidad propuestos en el presente trabajo.

TABLA 6 - FÓRMULA DE VARIACIÓN PORCENTUAL INTERANUAL DE LA TASA DE DAÑOS Y FALTANTES

$$\text{Mejora \%} = \frac{\text{Tasa 2024} - \text{Tasa 2025}}{\text{Tasa 2024}}$$

$$\frac{0,75\% - 0,40\%}{0,75\%} \approx 46,7\% (\approx 47\%)$$

Fuente: Elaboración propia

TABLA 7 CLIENTES - TASA DE ACCESORIOS FALTANTES (2024)

Cliente	Eventos faltantes (registros)	Vehículos con faltante (VIN únicos)	Unidades procesadas	Tasa (eventos/unidades)	Tasa (vehículos/unidades)
Cliente 1	198	169	18.123	1,1	0,9
Cliente 2	191	169	14.533	1,3	1,2
Cliente 3	52	43	8.421	0,6	0,5
Cliente 4	51	47	10.227	0,5	0,5
Cliente 5	35	33	3.561	1,0	0,9
Cliente 6	3	3	511	0,6	0,6
Cliente 7	3	3	5.797	0,1	0,1
Cliente 8	1	1	359	0,3	0,3
Cliente 9	1	1	468	0,2	0,2
Cliente 10	1	1	344	0,3	0,3
Cliente 11	1	1	3.328	0,0	0,0
Cliente 12	1	1	3.009	0,0	0,0

Fuente: Elaboración propia

La Tabla presenta la tasa de accesorios faltantes por cliente correspondiente al año 2024, utilizando como indicador principal la relación entre vehículos con faltantes (VIN únicos) y el total de unidades procesadas por contrato.

Se observa que los contratos con mayor tasa relativa de incidencia corresponden al Cliente 2 (1,2%) y Cliente 1 (0,9%), superando el promedio general del período.

Este análisis normalizado permite comparar el desempeño entre clientes con distintos volúmenes operacionales, identificando contratos con mayor exposición reputacional.

La columna “Eventos faltantes (registros)” representa el número total de incidentes registrados en el sistema GestPark asociados a accesorios faltantes, considerando que un mismo vehículo puede generar más de un registro si presenta múltiples faltantes o si el evento es detectado en distintas etapas del proceso.

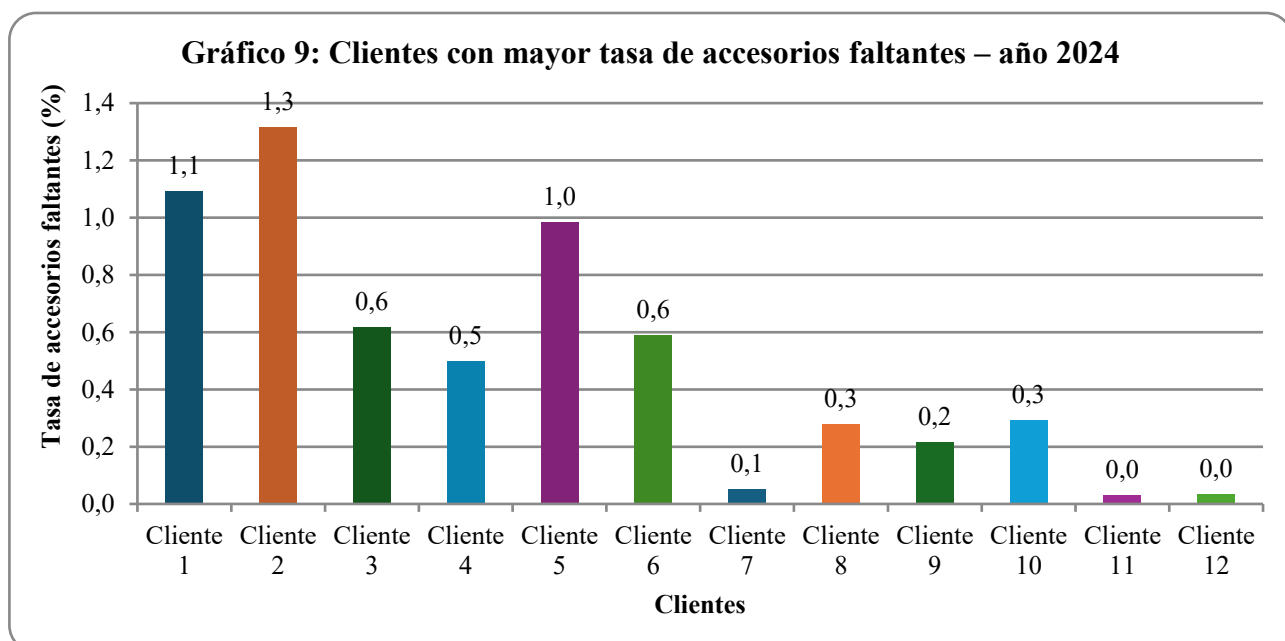
Por su parte, la columna “Vehículos con faltante (VIN únicos)” corresponde al número de unidades distintas afectadas, identificadas mediante su número de chasis (VIN), contabilizando cada vehículo una sola vez independientemente de la cantidad de eventos registrados.

La diferenciación entre ambos indicadores permite distinguir entre:

- La frecuencia total del problema (eventos)
- La afectación real por unidad procesada (VIN únicos)

Siendo esta última la referencia principal para el análisis comparativo de desempeño entre clientes.

GRÁFICO 9 - CLIENTES CON MAYOR TASA DE ACCESORIOS FALTANTES – AÑO 2024



Fuente: Elaboración propia

El Gráfico 9 presenta la tasa de accesorios faltantes por cliente correspondiente al año 2024, calculada como la relación entre vehículos con faltante (VIN únicos) y el total de unidades procesadas por cada contrato (véase Tabla 7).

Este enfoque permite comparar el desempeño relativo entre clientes, independientemente del volumen operacional, evitando conclusiones sesgadas por diferencias en producción.

Se observa que los contratos con mayor tasa relativa de incidencia corresponden a Cliente 2 (1,2%) y Cliente 1 (0,9%), seguidos por Cliente 5 (0,9%). En un nivel intermedio se encuentran

Cliente 6 (0,6%) y Cliente 3 y 4 (0,5%), mientras que el resto de los contratos presenta tasas iguales o inferiores a 0,3%, destacando valores cercanos a 0% en Cliente 11 y Cliente 12.

Desde la perspectiva reputacional, estos resultados evidencian que el riesgo no se distribuye homogéneamente en la operación, sino que se concentra en contratos específicos que presentan mayores proporciones de unidades afectadas. En consecuencia, el gráfico permite priorizar acciones de control y trazabilidad en los clientes con tasas superiores, con el objetivo de reducir la recurrencia de reclamos y fortalecer la percepción de confiabilidad del servicio.

TABLA 8 CLIENTES - TASA DE ACCESORIOS FALTANTES (2025)

Cliente	Eventos faltantes (registros)	Vehículos con faltante (VIN únicos)	Unidades procesadas	Tasa (eventos/unidades)	Tasa (vehículos/unidades)
Cliente 2	205	156	15.470	1,33%	1,01%
Cliente 1	81	72	17.767	0,46%	0,41%
Cliente 4	52	46	12.653	0,41%	0,36%
Cliente 5	49	48	7.000	0,70%	0,69%
Cliente 6	33	33	1.118	2,95%	2,95%
Cliente 8	27	22	4.630	0,58%	0,48%
Cliente 3	17	14	3.335	0,51%	0,42%
Cliente 10	11	9	379	2,90%	2,37%
Cliente 7	5	3	8.826	0,06%	0,03%
Cliente 11	2	2	5.810	0,03%	0,03%

Fuente: Elaboración propia

La Tabla presenta el detalle de los principales clientes con registros de accesorios faltantes durante el año 2025, incorporando el número de eventos registrados, la cantidad de vehículos afectados (VIN únicos), el total de unidades procesadas y las tasas asociadas.

Se incluyen tanto la tasa calculada sobre la base de eventos como aquella calculada sobre vehículos afectados, siendo esta última la utilizada como indicador principal de desempeño.

La información presentada constituye la base de cálculo de los gráficos posteriores y permite respaldar cuantitativamente las diferencias observadas entre contratos, facilitando la comparación objetiva del desempeño operacional y la identificación de aquellos con mayores niveles relativos de desviación.

La columna “Eventos faltantes (registros)” corresponde al total de incidentes asociados a accesorios faltantes registrados en el sistema durante el año 2025. Cada registro representa un evento independiente, considerando que un mismo vehículo puede generar más de un registro si presenta múltiples accesorios faltantes o si el evento es detectado en distintas etapas del proceso logístico.

Por su parte, la columna “Vehículos con faltante (VIN únicos)” representa la cantidad de unidades distintas afectadas durante el período, contabilizando cada vehículo una sola vez, independientemente del número de eventos asociados.

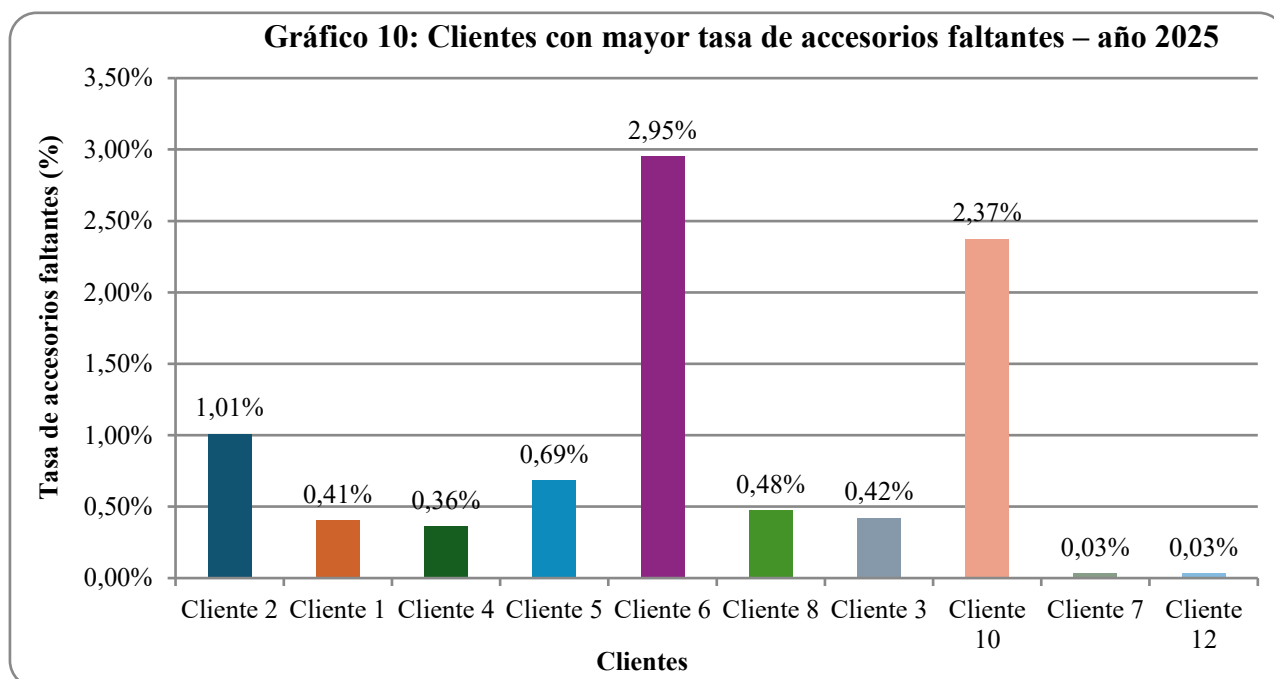
La diferenciación entre ambos indicadores permite distinguir entre:

- La recurrencia total del problema (frecuencia de eventos).
- La afectación real por unidad procesada (VIN únicos).

Para efectos comparativos y evaluación del desempeño relativo entre contratos, la tasa calculada sobre la base de vehículos únicos constituye el indicador principal, dado que refleja la probabilidad efectiva de que una unidad procesada presente un accesorio faltante.

En comparación con el año 2024, se observa una reducción general en las tasas de afectación en los contratos de mayor volumen operacional, lo que evidencia una mejora en el control y la trazabilidad del proceso. No obstante, algunos contratos de menor volumen presentan tasas elevadas, lo cual se explica por la mayor sensibilidad estadística que generan pequeñas variaciones en el numerador sobre volúmenes reducidos, situación que requiere focalización específica de controles.

GRÁFICO 10: CLIENTES CON MAYOR TASA DE ACCESORIOS FALTANTES – AÑO 2025



Fuente: Elaboración propia

El Gráfico presenta la distribución de los clientes ordenados según su tasa de vehículos con accesorios faltantes durante el año 2025, calculada como la relación entre VIN únicos afectados y el total de unidades procesadas por contrato (véase Tabla 8).

Este análisis permite identificar de forma visual aquellos contratos con mayor nivel de incidencia relativa, facilitando la priorización de medidas correctivas y el fortalecimiento de los mecanismos de control en los puntos críticos del proceso logístico.

Se observa que Cliente 5 (2,95%) y Cliente 8 (2,37%) presentan las mayores tasas relativas del período, superando ampliamente el promedio general anual. En un nivel intermedio se encuentran Cliente 1 (1,01%) y Cliente 4 (0,69%), mientras que el resto de los contratos presenta tasas iguales o inferiores a 0,48%, destacando valores mínimos en Cliente 9 y Cliente 10 (0,03%).

En términos globales, el desempeño operacional muestra una mejora significativa respecto del año 2024, reflejada en una reducción aproximada del 47% en la tasa promedio de daños y faltantes. No obstante, el análisis por cliente evidencia que existen contratos con tasas relativas superiores al promedio general, lo que mantiene vigente un riesgo reputacional focalizado.

En consecuencia, si bien la tendencia general es favorable, el problema no se encuentra completamente resuelto, requiriendo medidas específicas orientadas a contratos con mayor nivel de incidencia, especialmente aquellos de menor volumen donde la variabilidad estadística puede amplificar el impacto porcentual.

1.3 OBJETIVOS

1.4 OBJETIVO GENERAL

Diseñar una metodología de sistema de control y trazabilidad para los accesorios en vehículos nuevos dentro de la cadena logística, orientada a reducir multas, pérdidas económicas y reclamos de clientes, mediante la aplicación de herramientas de gestión de calidad, inspecciones de control y mejora continua.

1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- I. Analizar el proceso actual de recepción, custodia y entrega de vehículos, identificando puntos críticos de control y fallas en la trazabilidad.
- II. Analizar herramientas de control de procesos de calidad para analizar la data principales causas raíz de los reclamos.
- III. Proponer un plan de acción en base a las causas detectadas, mediante controles y trazabilidad en etapas de inspección, registro y seguimiento de las unidades.
- IV. Evaluar económicamente la propuesta, considerando el flujo operativo, las horas hombre (HH), los ajustes de proceso, la participación técnica y los costos de implementación y mantenimiento en el tiempo.

1.6 ALCANCE

El presente proyecto tiene un alcance de carácter explicativo y correlacional, orientado a fortalecer el control y la trazabilidad de los vehículos nuevos dentro de la cadena logística de una empresa de transporte en Chile. Su enfoque explicativo se fundamenta en la identificación y comprensión de las causas que generan pérdidas de accesorios durante el proceso logístico, así como en el análisis de los impactos económicos y contractuales que dichos incidentes producen en la relación con los clientes.

A su vez, se incorpora un enfoque correlacional mediante el análisis de la relación entre los reclamos presentados, los tipos de accesorios faltantes y los distintos puntos de la cadena logística, lo que permite identificar patrones y tendencias que sustenten la toma de decisiones y la definición de controles operacionales.

Desde el punto de vista geográfico, el alcance del proyecto abarca desde la llegada de los vehículos nuevos a los patios de la empresa de transporte, ubicados en la comuna de Lonquén, Santiago, considerando las etapas de recepción, custodia, inspección, registro y entrega. Esta etapa inicial de recepción busca asegurar la detección temprana de eventuales diferencias provenientes del puerto, mediante mecanismos de conciliación y verificación que garanticen la integridad del proceso logístico.

En términos temporales, el estudio se basa en el análisis de datos recopilados durante el año 2024 y el período comprendido entre enero y diciembre de 2025, correspondientes a reclamos y observaciones efectuadas por los clientes.

Desde la perspectiva metodológica, el proyecto se desarrolla como un estudio de carácter explicativo y correlacional, apoyado en el análisis de datos históricos, el uso de herramientas de gestión de calidad y la formulación de una propuesta metodológica aplicable a los procesos críticos de la cadena logística.

Cabe destacar que la problemática analizada es de carácter transversal a toda la operación y no se encuentra enfocada en un cliente específico, sino en la mejora integral del control y la trazabilidad del proceso logístico.

En este contexto, el análisis de los eventos se presenta en dos niveles complementarios:

1. Un análisis nominal, orientado a dimensionar el impacto económico total de los reclamos y su concentración por cliente.
2. Un análisis normalizado por tasa (eventos/unidades y vehículos afectados/unidades procesadas), que permite comparar el desempeño relativo entre contratos y modelos con distintos volúmenes operacionales, evitando distorsiones derivadas de diferencias en producción.

Esta doble aproximación metodológica permite integrar el análisis económico (valores nominales) y el análisis de desempeño relativo (tasas normalizadas), asegurando una evaluación técnica consistente y comparable entre períodos (2024 y 2025).

1.7 METODOLOGÍA

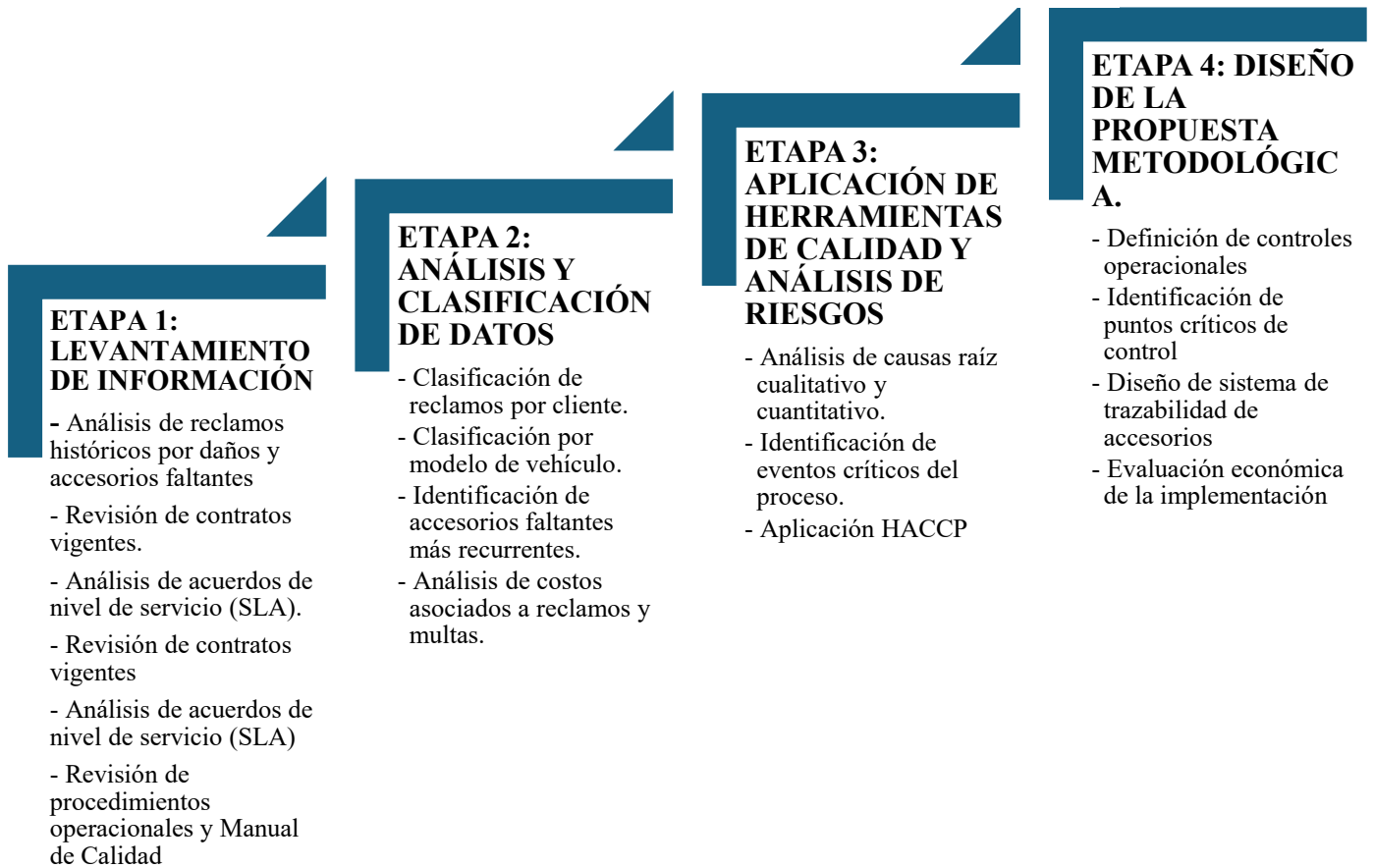
La metodología, la abordaremos de la siguiente forma:

1. Levantamiento de información: La abordaremos mediante el análisis de reclamos históricos, contratos, SLA's y procedimientos vigentes.
2. Análisis de datos: Lo abordaremos mediante la clasificación de reclamos por clientes, modelos, accesorios y costos.
3. Aplicación de la metodología HACCP: En esta etapa se aplica la metodología HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) como herramienta principal de análisis de riesgos, con el objetivo de identificar peligros operacionales, analizar causas raíz de carácter cualitativo y cuantitativo, y determinar los puntos críticos de control dentro de la cadena logística.

4. Diseño de propuesta metodológica: La abordaremos mediante la definición de controles, la identificación de puntos críticos, el desarrollo de un sistema de trazabilidad y evaluación económica de la implementación.

Esquema de las etapas de la metodología del trabajo de título:

ILUSTRACIÓN 1- ESQUEMA DE LAS ETAPAS



Fuente: Elaboración propia

2. CAPÍTULO 2: ESTADO DEL ARTE

2.1 ANTECEDENTES

La empresa de transporte fue fundada en 1973 ubicada en Santiago de Chile comuna de Lonquén. Desde entonces ha desarrollado una amplia experiencia en el rubro logístico automotriz. Hoy se ha consolidado como un actor importante en el sector, ofreciendo soluciones completas que incluyen el transporte de vehículos desde puerto San Antonio, su almacenamiento, protección, inspección previa a la entrega, distribución a concesionarios y traslado de vehículos. Además, presta servicios relacionados con la logística postventa y otros apoyos a la industria automotriz, buscando siempre generar valor para sus clientes y mantener una ventaja competitiva sostenible.

Dentro de sus principales servicios podemos clasificar los siguientes:

- Transporte de Puerto: Actividades para la evacuación de autos del puerto. Corresponde a todas las actividades de coordinación y gestión para la evacuación de autos del puerto y transportarlos hasta el centro logístico, los patios de nuestros clientes o donde sea informado.
- Almacenamiento: Servicios de custodia y gestión de stocks de autos. Corresponde al servicio de custodia y gestión de stocks de autos, toma de inventarios, inspección y mantenimiento de unidades.
- PDI (Preentrega): Inspección técnica y física de los vehículos. Corresponde a la inspección técnica y física de los autos, de acuerdo con los protocolos de la marca para garantizar la entrega al cliente final, servicios de instalaciones, campañas.
- Lavado y terminación: Este proceso cuenta con lavados, terminación e instalación de accesorios de las unidades.

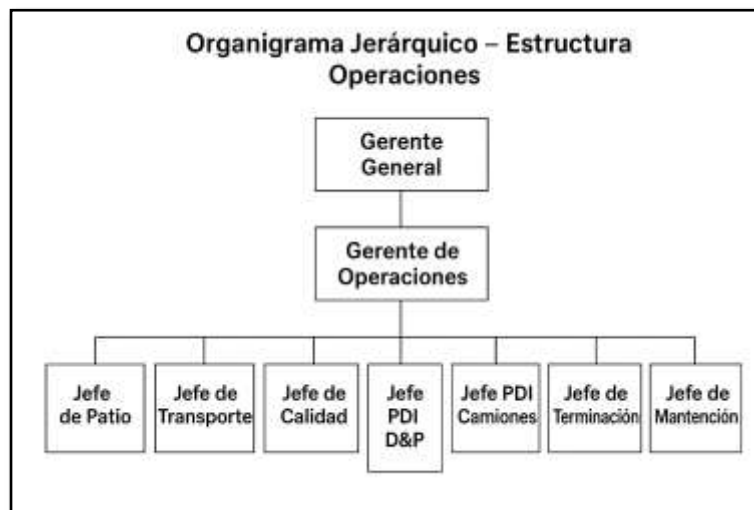
- **Distribución Urbana:** Servicio de transporte de alcance urbano y nacional. Corresponde al servicio de transporte desde Santiago o instalación del cliente al dealer. Así como los traslados entre puntos de venta del cliente o almacenes del cliente. Este servicio es alcance urbano y nacional.
- **Servicios Especiales:** Traslado de vehículos y apoyo logístico. Corresponde al servicio de transporte a nivel nacional de unidades desde nuestro centro logístico o instalaciones de nuestros clientes a las distintas regiones de Chile desde Arica hasta Punta Arenas, así como movimientos entre Regiones.

Esta estructura permite integrar toda la cadena logística automotriz bajo un sistema digital unificado, garantizando trazabilidad mediante el software GestPark, el cual registra cada movimiento, inspección, evidencia fotográfica y condición del vehículo desde su ingreso hasta su salida.

Su estructura Operacional está conformada por el siguiente organigrama jerárquico:

Estructura organizacional por departamento

ILUSTRACIÓN 2 - ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL POR DEPARTAMENTO



Fuente: Elaboración propia.

Esta estructura jerárquica establece los canales formales de coordinación entre las áreas operativas, técnicas y de control, definiendo responsabilidades y flujos de información asociados a la ejecución de los procesos, la trazabilidad documental y el cumplimiento de los estándares de calidad exigidos por las marcas automotrices y los sistemas de certificación ISO.

No obstante, la presencia de reclamos por daños y accesorios faltantes evidencia brechas en la aplicación de dichos controles, particularmente en los procesos operacionales y de seguimiento, lo que justifica la necesidad de fortalecer los mecanismos de control y trazabilidad abordados en el presente estudio.

2.1.1 ANÁLISIS FODA

Con el propósito de contextualizar la situación interna y externa de la empresa, se desarrolló un análisis FODA. En esta sección se destacan únicamente los elementos más relevantes para el desarrollo del presente trabajo de título.

Desde la perspectiva interna, la empresa cuenta con fortalezas relevantes, tales como una infraestructura con capacidad de crecimiento y soluciones integrales de logística automotriz, las cuales constituyen una base operativa adecuada para la implementación de mejoras en los procesos de control y trazabilidad. No obstante, se identifican debilidades asociadas a la ausencia de un plan formal de continuidad de negocio y de un plan integral de seguridad patrimonial, lo que incrementa la exposición a riesgos operacionales y patrimoniales.

En cuanto al entorno externo, si bien existen oportunidades de crecimiento y diversificación de servicios, el presente estudio se enfoca específicamente en abordar las debilidades y amenazas que impactan la calidad del servicio, particularmente aquellas relacionadas con daños y accesorios faltantes en los vehículos. En este contexto, el análisis FODA permite sustentar la necesidad de fortalecer los mecanismos de control, gestión de riesgos y trazabilidad operacional, los cuales son abordados mediante la propuesta metodológica desarrollada en este trabajo.

2.1.1.1 Estrategias derivadas del análisis FODA

- Estrategias FO (Fortalezas – Oportunidades)

Aprovechar la infraestructura existente, la experiencia operativa y el uso del sistema GestPark para implementar un sistema de control y trazabilidad estandarizado que permita fortalecer la posición competitiva de la empresa frente a clientes actuales y futuros.

- Estrategias DO (Debilidades – Oportunidades)

Utilizar la oportunidad de mejora operativa y el crecimiento del mercado para corregir debilidades internas, particularmente la ausencia de un plan estructurado de control de riesgos y seguridad patrimonial, mediante la aplicación de herramientas metodológicas como HACCP y controles digitales de trazabilidad.

- Estrategias FA (Fortalezas – Amenazas)

Apoyarse en la estructura organizacional, el sistema de gestión de calidad y la capacidad tecnológica disponible para mitigar amenazas asociadas a la pérdida de contratos, multas y deterioro reputacional derivados de daños y faltantes de accesorios.

- Estrategias DA (Debilidades – Amenazas)

Reducir la exposición a riesgos contractuales y reputacionales fortaleciendo los puntos críticos del proceso, estandarizando controles operacionales y formalizando la cadena de custodia, evitando que las debilidades internas potencien amenazas externas.

Conclusión estratégica del análisis FODA

Del análisis cruzado se concluye que la estrategia más adecuada para la organización corresponde a una estrategia DO (superación de debilidades aprovechando oportunidades), complementada con acciones FA orientadas a la mitigación de riesgos contractuales y reputacionales.

En este contexto, la propuesta metodológica basada en HACCP y fortalecimiento de la trazabilidad operacional constituye una respuesta estratégica coherente con los resultados del análisis, permitiendo transformar una debilidad operativa en una ventaja competitiva sustentable.

2.1.2 OUTSOURCING

En la operación logística de la empresa, el outsourcing o subcontratación corresponde a la participación de empresas externas especializadas que ejecutan determinadas actividades operativas dentro del flujo logístico de los vehículos. Estos servicios son integrados al proceso bajo lineamientos definidos por la empresa y conforme a los requisitos establecidos por los clientes.

En términos generales, la operación considera la participación de múltiples contratistas, cuya cantidad y nivel de involucramiento varía según la demanda operacional, el volumen de unidades y los acuerdos comerciales vigentes. Las principales actividades en las que intervienen empresas subcontratadas corresponden a:

- Inspección costado nave, donde se realiza la primera revisión del estado del vehículo al momento de su recepción.
- Bodegaje y traslado de unidades, incluyendo movimientos internos dentro de las instalaciones.
- Preentrega, lavado y terminación de unidades, etapas que involucran manipulación directa del vehículo y sus accesorios.
- Transporte y despacho de unidades, desde las instalaciones de la empresa hacia concesionarios u otros destinos definidos.

Estas actividades pueden ser ejecutadas de forma totalmente tercerizada o bajo esquemas mixtos, combinando recursos propios y de terceros, dependiendo de la criticidad del proceso y las condiciones operacionales.

Desde la perspectiva de la problemática abordada en este trabajo, la participación de contratistas adquiere especial relevancia, dado que varias de las etapas mencionadas corresponden a puntos críticos de manipulación del vehículo, donde se concentran eventos asociados a daños visibles y faltantes de accesorios. Si bien la empresa mantiene procesos de selección, evaluación y seguimiento de proveedores, la variabilidad en el desempeño de los contratistas y la

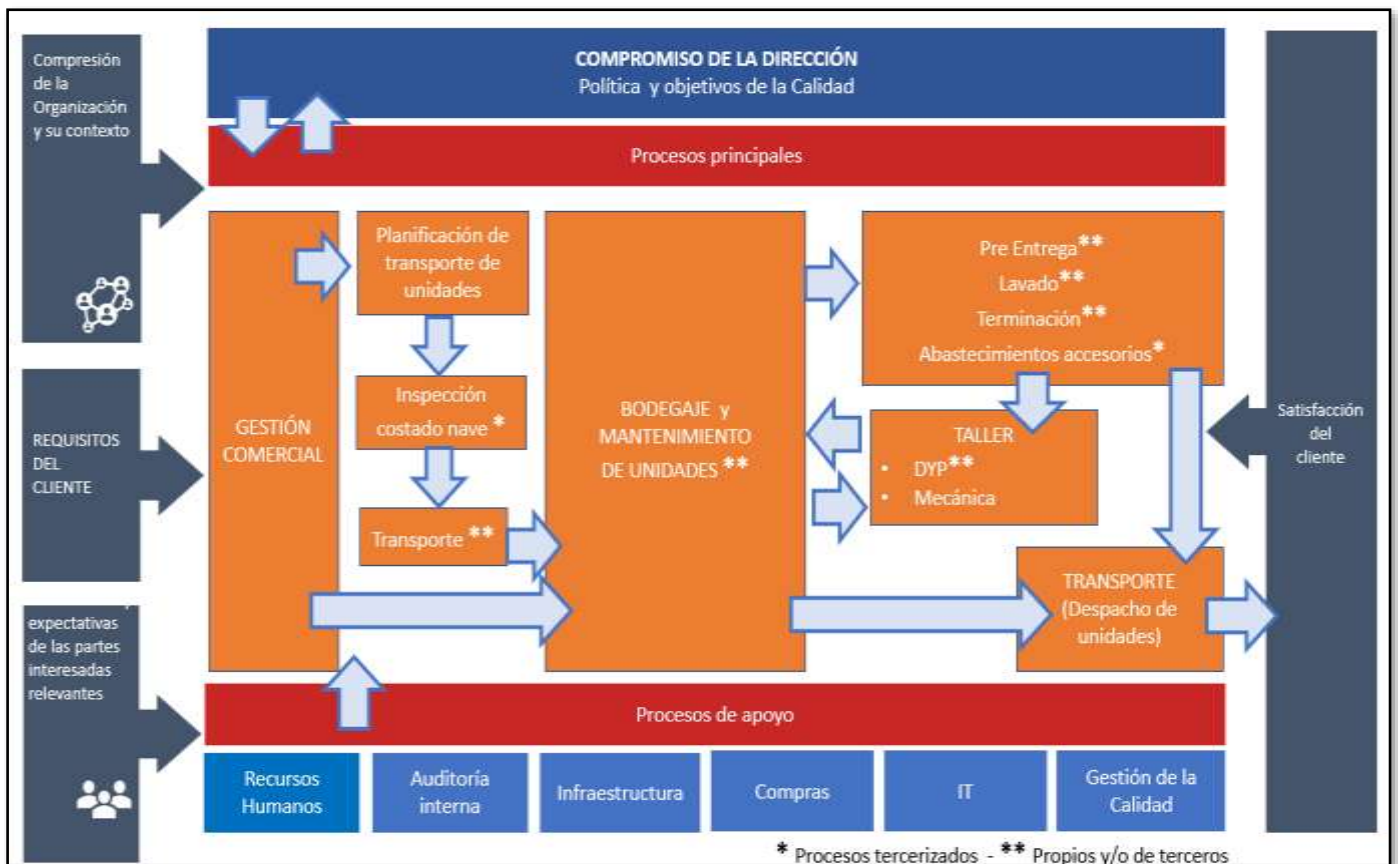
fragmentación de responsabilidades dificultan la trazabilidad y el control efectivo de estas actividades.

En este contexto, el análisis del outsourcing permite identificar la necesidad de fortalecer los mecanismos de control, estandarización y seguimiento en los procesos tercerizados, asegurando que el desempeño de los contratistas se encuentre alineado con los requisitos del Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001:2015 y con los estándares de servicio exigidos por los clientes. Estos elementos constituyen un insumo clave para la propuesta metodológica desarrollada en el presente trabajo.

2.1.3 MAPA DE PROCESO

A continuación, se presenta el mapa de procesos en el cual se desarrollará el presente proyecto de título. En relación con el concepto de *outsourcing*, en la Ilustración 1 se identifican los procesos operativos que son gestionados mediante subcontratación.

ILUSTRACIÓN 3 - MAPA DE PROCESO



Fuente: Elaboración propia.

Este mapa de proceso muestra cómo funciona la empresa desde que el cliente hace un requerimiento hasta que recibe el servicio completo, asegurando la calidad en cada etapa.

- Indicadores de desempeño de los procesos

Indicadores operacionales

ILUSTRACIÓN 4 – INDICADORES OPERACIONALES - (ELABORACIÓN PROPIA)

ACTUALIZADO ABRIL 2025 2025									
	Desviación 4%								
	Meta 2025	Meta	ene-25	feb-25	mar-25	abr-25	may-25	jun-25	YTD 2025
Tasa Daños Operacionales			0,50%	0,33%	0,38%	0,47%	0,42%	0,40%	0,42%
Tasa Daños No Operacionales			0,03%	0,02%	0,02%	0,04%	0,04%	0,03%	0,03%
Tasa Daños Totales	Menor a 0,6%	0,6%	0,50%	0,33%	0,38%	0,47%	0,42%	0,40%	0,40%
Apertura por cliente									
Costo Unitario por Daños	Menor a \$30,000	30.000	\$ 23.131	\$ 12.677	\$ 16.880	\$ 23.766	\$ 23.766	\$ 23.766	\$ 19.114
Pérdidas Totales	Menor a 5		1						1
Calidad			Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
Tasa de Rechazos / jaula	Menor a 2%	2%	1,8%	1,6%	2,3%	3,0%	2,9%	5,8%	2,90%
Tasa de Rechazos / D&P (Auditoria CC)	Menor a 15%	15%	1,0%	0,2%	0,2%	2,6%	2,2%	1,3%	1,28%
Tasa de Rechazos / Terminación	Menor a 15%	15%	10,4%	12,9%	12,5%	15,1%	15,8%	26,0%	15,44%
Tasa de Rechazos / Clientes	Menor a 2%	2%	0,7%	0,4%	0,4%	0,5%	0,8%	0,7%	0,56%
Transportes									
Disponibilidad de Flotas	Mayor a 97%	97%	98,00%	98,00%	98,00%	98,00%	98,00%	99,00%	98,17%
Días Libres Pendientes	Menos a 200 DL	200	94	101	92	101	118	114	97
Unidades con Multa de Puerto	Menor a 1%	1%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Desvíos a Terceros Spot	Menor a 5%	5%	8,60%	8,90%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,92%
Plan Diario de Distribución	Mayor a 90%	90%	91,40%	92,00%	93,60%	93,80%	91,70%	91,80%	92,38%
Plan Diario de Locales	Mayor a 98%	98%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Plan Diario de Regiones	Mayor a 90%	90%	91,10%	92,10%	97,30%	97,80%	97,70%	96,60%	95,43%
Almacenaje									
Plan Diario de Picking	Mayor a 95%	95%	96,00%	95,00%	98,00%	98,00%	97,00%	97,00%	96,83%
PDI									
Plan Diario Preentrega Livianos	Mayor a 95%	95%	97,00%	98,00%	98,00%	96,00%	99,00%	99,00%	97,83%
Plan Diario Preentrega Pesados	Mayor a 95%	95%	98,00%	96,00%	97,00%	95,00%	99,00%	100,00%	97,50%
Plan Diario Preentrega D&P	Mayor a 95%	95%	97,00%	98,00%	98,00%	98,00%	100,00%	99,00%	98,33%
Plan Diario Mecánica	Mayor a 90%	90%	88,00%	86,00%	98,00%	98,00%	98,00%	98,00%	94,33%
Plan Diario Campañas Livianos	Mayor a 95%	95%	99,00%	99,00%	98,00%	98,00%	87,00%	93,00%	95,67%
Plan Diario Campañas Pesados	Mayor a 95%	95%	98,00%	93,00%	97,00%	99,00%	100,00%	99,00%	97,67%
Lavado y Terminación									
Plan acumulado Lavado	Mayor a 96%	96%	100,00%	100,00%	98,00%	98,00%	99,00%	99,00%	99,00%
Plan Diario Lavado	Mayor a 96%	96%			90,00%	91,00%	95,00%	95,00%	92,75%
Plan acumulado terminacion	Mayor a 96%	96%	98,00%	98,00%	96,00%	97,00%	99,00%	99,00%	97,83%
Plan Diario terminacion	Mayor a 96%	96%			67,00%	86,00%	95,00%	95,00%	85,75%

Fuente: Elaboración propia.

Los procesos de la operación logística se encuentran agrupados en tres grandes categorías: calidad, transporte y operaciones de patio, almacenamiento y servicios (PDI, lavado y terminación). Con el fin de evaluar el desempeño de dichos procesos, la empresa utiliza indicadores operacionales y de calidad que permiten monitorear el cumplimiento de metas y detectar desviaciones relevantes.

En relación con los indicadores asociados a daños, se observa que la tasa de daños totales presenta un valor acumulado anual (YTD 2025) de 0,40%, manteniéndose dentro del límite máximo definido (<0,6%). No obstante, la tasa de daños operacionales, con un valor de 0,42%,

evidencia variabilidad mensual y una proximidad al umbral crítico, lo que indica oportunidades de mejora en los procesos de manipulación y control operativo.

Desde la perspectiva de calidad, se identifican desviaciones relevantes en procesos específicos. Destaca la tasa de rechazos en terminación, que alcanza un valor acumulado de 15,44%, superando la meta establecida (<15%). Asimismo, la tasa de rechazos por jaula presenta meses con valores superiores al objetivo (<2%), evidenciando fallas en los controles previos a la liberación de unidades. Estos resultados son consistentes con la ocurrencia de reprocesos y observaciones detectadas en etapas finales del flujo logístico.

En los procesos de lavado y terminación, si bien los indicadores acumulados muestran niveles de cumplimiento aceptables, los indicadores diarios reflejan brechas relevantes, particularmente en el plan diario de terminación, con un cumplimiento acumulado de 85,75%, inferior a la meta definida (>96%). Esta variabilidad diaria incrementa el riesgo de errores operacionales y pérdida de control sobre accesorios y terminaciones.

Respecto a los procesos de transporte, los indicadores de planificación y disponibilidad de flota muestran un desempeño general dentro de los rangos esperados. Sin embargo, se observan desviaciones puntuales en el uso de transportes spot, lo que introduce variabilidad en la ejecución del servicio y dificulta la estandarización de los controles operacionales.

En síntesis, el análisis de los indicadores de desempeño evidencia que, si bien la operación cumple en términos generales con las metas globales, existen fallas recurrentes en procesos críticos, particularmente en terminación, controles de calidad y ejecución diaria de actividades, las cuales se relacionan directamente con la ocurrencia de daños y accesorios faltantes. Estos resultados justifican la necesidad de implementar una metodología orientada a la identificación de puntos críticos de control, fortalecimiento de la trazabilidad y gestión de riesgos operacionales, abordada en el presente trabajo.

Los procesos están divididos en tres grupos principales:

I. Procesos principales (naranja)

Son las actividades que generan valor directo al cliente, es decir, lo que la empresa hace como parte de su servicio principal.

a) Gestión Comercial, aquí parte todo el proceso. Se reciben los requerimientos del cliente y se planifica el transporte de las unidades (vehículos). Incluye:

- Planificación del transporte de unidades: se coordina cómo y cuándo se moverán los vehículos.
- Inspección costado nave (*): revisión visual del vehículo cuando llega, antes de su traslado.
- Transporte (**): movimiento de las unidades hacia patios, bodegas o clientes finales.

b) Bodegaje y mantenimiento de unidades (**). En esta etapa se almacenan, resguardan y mantienen los vehículos mientras esperan su entrega. Se asegura que estén en buenas condiciones y listos para continuar el proceso.

c) Servicios integrales, como preentrega, lavado, abastecimiento de accesorios, terminaciones y revisión final.

d) Taller, aquí se realizan trabajos técnicos y de preparación, según corresponda:

- DYP (Taller Desabolladora y Pintura - Preentrega) (**)
- Mecánica: intervenciones menores o revisiones antes de la entrega.

e) Transporte, despacho de unidades, finalmente, los vehículos se trasladan al destino final (cliente o concesionario). Este paso completa el servicio principal y busca asegurar la satisfacción del cliente.

II. Procesos de apoyo (azul)

Son las áreas que respaldan el funcionamiento diario y aseguran que los procesos principales se realicen correctamente.

Incluye:

- Recursos Humanos: contratación, capacitación y bienestar del personal.
- Auditoría interna: revisión del cumplimiento de la norma ISO y mejora continua.
- Infraestructura: mantención de patios, talleres, oficinas, etc.
- Compras: adquisición de insumos, herramientas y materiales.
- IT (Informática): soporte tecnológico y sistemas.
- Gestión de la Calidad: control y mejora de procesos, atención de no conformidades y satisfacción del cliente.

III. Dirección y compromiso de la empresa (rojo superior)

Representa el liderazgo y compromiso de la alta dirección, quienes establecen la política y objetivos de calidad. Ellos aseguran que los procesos estén alineados con la estrategia del negocio y con los requisitos del cliente.

- Se identifican los requisitos del cliente.
- Se planifica, inspecciona, transporta y mantiene la unidad.
- Se realiza el trabajo en taller, terminaciones y preentrega.
- Se despacha al cliente final.
- Durante todo el proceso, las áreas de apoyo y la dirección velan por el cumplimiento de los estándares de calidad.
- El resultado final es la satisfacción del cliente.

Notas: Los procesos marcados con un (*) son tercerizados (hechos por proveedores externos).

Los que tienen (**) pueden ser propios o realizados por terceros según la necesidad del servicio.

2.1.4 ETAPAS DEL PROCESO Y CONTROLES OPERACIONALES

El alcance del presente trabajo de título se centra en las etapas de bodegaje y mantenimiento de unidades, servicios integrales, taller, y asignación, planificación y liberación. Estas etapas concentran los principales puntos de interacción operacional sobre los vehículos y, por tanto, representan los momentos de mayor exposición a daños y faltantes de accesorios. En cada una de ellas se aplican controles operacionales orientados a asegurar la calidad, la trazabilidad y el cumplimiento de los requisitos contractuales de los clientes.

a) Bodegaje y mantenimiento de unidades

En esta etapa los vehículos son almacenados, resguardados y mantenidos mientras esperan su asignación o continuidad en el flujo logístico.

- Responsables del control:

Inspectores de patio y supervisores de operación, propios y subcontratados, según el esquema de outsourcing vigente.
- Herramientas y registros:
 - ✓ Sistema Gest Park para el registro de ubicación, estado general y observaciones.
 - ✓ Inspecciones visuales en puntos definidos del proceso.
 - ✓ Registro fotográfico ante la detección de daños o faltantes.
- Controles operacionales:
 - ✓ Verificación del estado general de la unidad al ingreso y durante su permanencia en patio.
 - ✓ Liberación conforme de unidades inspeccionadas antes de avanzar a la siguiente etapa.

- Evidencia de no conformidades:

De acuerdo con los indicadores operacionales, en esta etapa se concentran desviaciones asociadas principalmente a daños operacionales y faltantes detectados en controles posteriores, reflejados en la tasa de daños operacionales promedio anual cercana al 0,4–0,5%.

b) Servicios integrales

Corresponde a las actividades de valor agregado previas a la entrega al cliente, tales como:

- Preentrega y desabolladura (D&P).
- Lavado, terminación y habilitación de accesorios.
- Responsables del control: (Personal técnico de servicios, inspectores de calidad y supervisores de área).
- Herramientas y registros:
 - ✓ Checklists de preentrega y terminación.
 - ✓ Registro de actividades ejecutadas en Gest Park.
 - ✓ Evidencia fotográfica y comentarios técnicos ante observaciones.
- Controles operacionales:
 - ✓ Confirmación de ejecución completa de los servicios requeridos.
 - ✓ Verificación de presencia y estado de accesorios antes del cierre del servicio.
 - ✓ Validación de cumplimiento de estándares del cliente.
- Evidencia de no conformidades:

Los indicadores de calidad muestran desviaciones relevantes en tasas de rechazo en procesos de terminación, con valores que en algunos periodos superan la meta establecida, evidenciando un punto crítico en la detección tardía de faltantes o errores de habilitación.

c) Taller

En esta etapa se realizan intervenciones técnicas necesarias antes de la entrega:

- D&P y preentrega.
- Mecánica menor y revisiones técnicas.
- Responsables del control: (Técnicos de taller, inspectores de calidad y jefatura técnica).
- Herramientas y registros:
 - ✓ Órdenes de trabajo.
 - ✓ Registros de intervención en Gest Park.
 - ✓ Inspecciones post-servicio.
- Controles operacionales:
 - ✓ Inspección de calidad posterior a cada intervención.
 - ✓ Registro de trabajos ejecutados y validación de liberación técnica.
- Evidencia de no conformidades:

Las estadísticas de rechazos por auditorías internas y controles de calidad evidencian desviaciones menores, aunque con impacto acumulativo cuando las observaciones no se detectan antes de la liberación.

d) Asignación, planificación y liberación

Corresponde a la etapa final previa a la entrega del vehículo al cliente.

- Responsables del control: (Área de planificación, control de flota e inspectores de despacho).
- Herramientas y registros:
 - ✓ Sistema Gest Park para registro de liberación y entrega.
 - ✓ Checklists finales de estado.
 - ✓ Comunicación formal de incidencias al cliente.

- Controles operacionales:
 - ✓ Verificación final del estado de la unidad.
 - ✓ Confirmación de integridad de accesorios.
 - ✓ Registro y notificación inmediata de cualquier daño o faltante detectado.
- Evidencia de no conformidades:

En esta etapa se materializan reclamos de clientes y multas contractuales, especialmente por accesorios faltantes, evidenciando brechas en la eficacia de los controles previos y en la trazabilidad del proceso.

Etapas del proceso



ILUSTRACIÓN 5 ETAPAS DEL PROCESO – ELABORACIÓN PROPIA

2.1.5 TIPOS DE DAÑOS Y ENFOQUE DEL PROYECTO.

Durante el proceso logístico y de transporte pueden detectarse distintos tipos de daños o faltantes en las unidades, los cuales son registrados en el sistema Gest Park, acompañados de evidencia fotográfica y comentarios técnicos. Este registro permite mantener la trazabilidad de los incidentes, evaluar responsabilidades y asegurar una respuesta o reparación oportuna.

Los daños pueden producirse durante las etapas de carga, descarga, traslado interno o almacenamiento en patios, y se clasifican principalmente en dos grandes categorías: daños físicos y faltantes o pérdidas de accesorios.

a) Daños físicos

Corresponden a marcas, golpes o defectos visibles en la carrocería o componentes del vehículo, generados por maniobras, contacto con otros objetos o fallas en los procedimientos de manipulación. Estos daños se inspeccionan visualmente en cada punto de control —puerto, bodegaje, patio, servicios y distribución— y se clasifican según su gravedad:

- Leves: pequeñas rayas o raspaduras superficiales que pueden corregirse con pulido o retoque simple.
- Medianos: abolladuras, piquetes o desgastes que requieren intervención en taller.
- Graves: daños que implican rotura o reemplazo de piezas, generando siniestros y posibles reclamos formales.

Los tipos de daños más comunes incluyen rayados, abolladuras, ondulaciones, piquetes, fisuras en vidrios, raspados y melladuras en pintura o bordes de puertas. Cuando el daño es leve, se autoriza su reparación inmediata en el área de servicios; sin embargo, si se trata de un daño

grave o implica un reclamo, se notifica al cliente dentro de las 24 horas hábiles, acompañando los antecedentes y fotografías en el sistema Gest Park.



ILUSTRACIÓN 6 - TIPOS DE DAÑOS



ILUSTRACIÓN 7 - TIPOS DE DAÑOS

b) Faltantes o pérdidas de accesorios

Otra categoría relevante corresponde a la ausencia de accesorios o equipamiento, situación que también se detecta en los controles de recepción, custodia o despacho. En cada inspección se revisa la existencia y estado de los elementos que deben acompañar al vehículo, tales como:

- Llave de rueda, gata, rueda de repuesto o compresor.
- Kit de seguridad, manuales, botiquín.
- Radio, pantalla táctil, tapacubos, tapa de gancho o llaves electrónicas.

Cuando se detecta la falta de uno o más de estos componentes, el hecho se registra como observación o no conformidad, y se informa al cliente para su validación o reposición. Estas incidencias representan una fuente significativa de reclamos y multas contractuales, debido al impacto directo en la satisfacción del cliente y en los costos de la empresa.

En este contexto, el presente trabajo de estudio se enfoca específicamente en la categoría de faltantes y pérdidas de accesorios, ya que constituye una de las principales causas de reclamos, pérdidas económicas y sanciones contractuales dentro de la cadena logística.

Por ello, el proyecto titulado “Propuesta de solución metodológica para el control y la trazabilidad de accesorios en vehículos nuevos, orientada a la reducción de multas, pérdidas y reclamos dentro de la cadena logística” busca desarrollar un modelo de control estandarizado y trazable, que permita prevenir estas pérdidas, fortalecer los registros en Gest Park y mejorar la gestión de calidad en los puntos de control.

El objetivo es optimizar la trazabilidad mediante métodos de control basados en herramientas de gestión de calidad (como HACCP), junto con la capacitación del personal inspector y la incorporación de indicadores de desempeño que midan la eficacia de las acciones preventivas. Con esto, se espera reducir los reclamos por faltantes, disminuir los costos asociados y mejorar la confiabilidad general del proceso logístico.

ACCESORIOS DE EQUIPAMIENTO FALTANTE

ILUSTRACIÓN 8 - ACCESORIOS DE EQUIPAMIENTO



2.1.6 ESTRUCTURA DEL CONTROL DE NO CONFORMIDADES

El control abarca toda situación que no cumpla con los requisitos establecidos en los procedimientos o contratos con el cliente.

Se verifican aspectos como:

- Cumplimiento de plazos de entrega.
- Condición física de las unidades (sin daños ni faltantes).
- Correcta ejecución de las tareas en cada punto de control.
- Cumplimiento de los estándares de calidad definidos en el sistema de gestión.
- Gestión de reclamos o devoluciones del cliente.

a) RESPONSABILIDADES: ¿Quién Controla?

El departamento de calidad es responsable de centralizar la información y coordinar el tratamiento de las no conformidades. Los inspectores de calidad son quienes detectan, registran y verifican en terreno las desviaciones. Los jefes de área y supervisores son responsables de

analizar las causas y aplicar las acciones correctivas necesarias. Además, todo el personal tiene la obligación de informar oportunamente cualquier desviación detectada en su proceso.

b) CONTROL DE PROCESOS: ¿Cómo?

El control se realiza mediante la identificación, registro y seguimiento de cada caso. Cada no conformidad es ingresada en el sistema de gestión a través de formularios estandarizados, donde se detalla:

- Tipo de hallazgo (operacional, calidad o reclamo).
- Fecha y lugar de detección.
- Área responsable y persona que detecta.
- Descripción del hecho y acción inmediata aplicada.

Posteriormente, el jefe del área realiza un análisis de causa raíz, utilizando herramientas como la técnica de los “5 por qué”, para definir e implementar las acciones correctivas. El área de calidad efectúa el seguimiento hasta comprobar la eficacia de la medida adoptada y cerrar formalmente la no conformidad.

c) ALMACENAMIENTO LA INFORMACIÓN: ¿Dónde?

Toda la información relacionada con productos o servicios no conformes se registra y almacena digitalmente en el sistema de gestión de calidad y en el software de control operativo. Esto incluye formularios, evidencias fotográficas, correos de notificación, acciones correctivas y verificaciones de cierre.

La base de datos permite realizar análisis estadísticos, identificar causas recurrentes y generar indicadores de desempeño, los cuales se revisan en reuniones de gestión y auditorías internas.

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 Herramientas de Control de Riesgos y Trazabilidad

La gestión de riesgos en procesos organizacionales requiere un enfoque estructurado que permita identificar, analizar, evaluar y tratar eventos que puedan afectar el cumplimiento de objetivos operacionales, contractuales y estratégicos. En operaciones logísticas complejas, como la cadena logística automotriz analizada en el presente estudio, los riesgos asociados a la pérdida de accesorios constituyen eventos operacionales recurrentes con impacto económico, contractual y reputacional.

Desde el marco normativo internacional, la norma ISO 31000 establece los principios y directrices generales para la gestión del riesgo, señalando que esta debe integrarse al sistema organizacional mediante un proceso sistemático de:

- Identificación
- Análisis
- Evaluación
- Tratamiento del riesgo

Complementariamente, la norma ISO 31010 proporciona las técnicas específicas para la evaluación de riesgos, orientando la selección metodológica en función de:

- Naturaleza del riesgo
- Complejidad del proceso
- Disponibilidad de datos
- Nivel de profundidad requerido

En el contexto del presente estudio, el riesgo se manifiesta como un evento operacional repetitivo asociado a etapas específicas del proceso logístico (bodegaje, servicios integrales, taller y liberación), lo que permite aplicar metodologías estructuradas basadas en análisis por etapas y evaluación de barreras de control.

Bajo este marco conceptual, se estudian y fundamentan las siguientes herramientas:

- HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control)
- LOPA (Layer of Protection Analysis)
- Nudo de Corbata (Bow-Tie)

Estas herramientas son evaluadas bajo los criterios técnicos de ISO 31010 y seleccionadas por su aplicabilidad al tipo de riesgo operacional analizado.

2.2.3 HACCP – Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control

HACCP es una metodología sistemática orientada a identificar peligros específicos dentro de un proceso secuencial y establecer puntos críticos de control (PCC) para prevenir o reducir el riesgo a niveles aceptables.

Si bien su origen se encuentra en la industria alimentaria, su estructura es adaptable a procesos logísticos donde existen etapas claramente definidas y puntos de intervención operacional.

Aunque su origen se encuentra en la industria alimentaria, su estructura es adaptable a procesos logísticos donde existen etapas claramente definidas y puntos de intervención operacional.

Elementos necesarios para su aplicación:

- Diagrama detallado del proceso.
- Identificación de peligros en cada etapa.
- Evaluación de probabilidad e impacto.
- Determinación de Puntos Críticos de Control (PCC).
- Definición de límites críticos.
- Sistema de monitoreo.
- Acciones correctivas.
- Procedimientos de verificación.

Aplicación en el presente estudio:

En este trabajo, HACCP permite:

- Identificar etapas críticas donde se producen faltantes.
- Determinar puntos de control clave (inspección recepción, checklist digital, liberación).
- Establecer mecanismos de monitoreo para prevenir recurrencia.
- Formalizar la cadena de custodia.

Fortalezas

- Enfoque preventivo
- Metodología estructurada por etapas
- Permite estandarización operativa
- Compatible con sistemas digitales de trazabilidad

Limitaciones

- No cuantifica matemáticamente el riesgo
- Depende de una correcta identificación inicial de peligros
- Requiere disciplina operativa permanente

Justificación de selección

Se selecciona HACCP como herramienta principal porque el proceso logístico presenta etapas secuenciales claramente delimitadas, lo que permite identificar peligros específicos y establecer controles críticos obligatorios.

ILUSTRACIÓN 9 – DIAGRAMA HERRAMIENTA HACCP



Fuente: Elaboración propia.

2.2.4 LOPA – Análisis por Capas de Protección

LOPA es una técnica semicuantitativa descrita en ISO 31010, orientada a evaluar si las capas independientes de protección existentes son suficientes para reducir un riesgo a niveles aceptables.

A diferencia de HACCP, que identifica puntos críticos, LOPA evalúa la robustez del sistema de control en su conjunto.

Elementos necesarios

- Definición del evento crítico
- Estimación de frecuencia inicial
- Identificación de capas independientes
- Determinación del nivel de riesgo tolerable

Aplicación en el presente estudio

Evento crítico: Entrega de vehículo con accesorio faltante.

Capas identificadas:

1. Inspección de recepción
2. Registro en sistema GestPark
3. Checklist obligatorio
4. Validación de supervisor
5. Inspección final previa a despacho

LOPA permite analizar si estas capas funcionan realmente como barreras independientes o si existen debilidades estructurales.

Fortalezas

- Enfoque de defensa en profundidad
- Permite detectar brechas en barreras existentes

- Complementa análisis cualitativos

Limitaciones

- Requiere estimaciones razonables
- No modela escenarios complejos
- Depende de la calidad de la información disponible

Justificación de selección

Se incorpora LOPA porque el riesgo analizado no depende de un único punto de falla, sino de múltiples etapas donde pueden ocurrir errores. El enfoque por capas permite evaluar la suficiencia del sistema de control global.

ILUSTRACIÓN 10 – DIAGRAMA HERRAMIENTA LOPA



Fuente: Elaboración propia.

2.2.5 Nudo de Corbata (Bow-Tie)

El método Nudo de Corbata es una técnica semicuantitativa que integra el análisis de causas (lado izquierdo) y consecuencias (lado derecho) de un evento crítico, representando visualmente barreras preventivas y mitigadoras.

Elementos necesarios

- Evento central definido
- Identificación de causas
- Identificación de consecuencias
- Barreras preventivas
- Barreras mitigadoras

Aplicación en el presente estudio

Evento central: Entrega de vehículo con accesorio faltante.

Causas:

- Error de inspección
- Manipulación indebida
- Registro incompleto
- Falta de doble validación

Consecuencias:

- Reclamo
- Multa contractual
- Deterioro reputacional
- Reproceso operativo

Fortalezas

- Visualiza el riesgo de forma integral

- Integra causas y consecuencias
- Facilita comunicación gerencial

Limitaciones

- No cuantifica probabilidad
- Puede simplificar escenarios complejos

Justificación de selección

Se incorpora como herramienta de visualización estructural del riesgo, permitiendo conectar causas operacionales con impactos económicos y reputacionales descritos en el Capítulo 1.

ILUSTRACIÓN 11 – DIAGRAMA HERRAMIENTA NUDO DE CORBATA (Bow.Tie)

10 – DIAGRAMA HERRAMIENTA LOPA



Fuente: Elaboración propia.

Justificación Integral de la Selección Metodológica

El análisis comparativo permite concluir que:

- ISO 31000 proporciona el marco general de gestión.
- ISO 31010 orienta la selección técnica.

- HACCP identifica puntos críticos específicos.
- LOPA evalúa la suficiencia de barreras.
- Nudo de Corbata integra causas y consecuencias.

La combinación de estas herramientas resulta coherente con la naturaleza del riesgo estudiado, caracterizado por:

- Recurrencia operacional
- Impacto económico directo
- Riesgo contractual
- Riesgo reputacional

Por lo tanto, la selección metodológica no es arbitraria, sino técnicamente fundamentada y alineada con estándares internacionales de gestión de riesgos.

2.3 PROPUESTA METODOLOGÍA

La propuesta metodológica del presente trabajo se estructura sobre un enfoque sistemático de gestión de riesgos, control operacional y trazabilidad, orientado a reducir los faltantes de accesorios y los reclamos asociados dentro de la cadena logística de vehículos nuevos.

Como marco general de referencia se adopta la norma ISO 31000, la cual establece los principios y directrices para la identificación, análisis, evaluación y tratamiento de riesgos en procesos organizacionales. Complementariamente, conforme a los criterios de selección establecidos en la norma ISO 31010, se seleccionan y articulan herramientas específicas de evaluación del riesgo, siendo el método HACCP la herramienta principal de análisis, complementada con enfoques conceptuales derivados de LOPA y del método Nudo de Corbata (Bow-Tie).

El objetivo central de la propuesta es fortalecer la trazabilidad y el control operacional mediante la integración estructurada de registros digitales en el software GestPark, asegurando la captura, validación y seguimiento de información en cada etapa del flujo logístico recepción, inspección, servicios, almacenamiento y despacho, contribuyendo así a la reducción de reclamos, multas contractuales y pérdidas económicas.

a) Identificación y estructuración del riesgo (ISO 31000 – ISO 31010)

En esta etapa se realiza la identificación sistemática de los riesgos asociados a la operación logística, conforme a los lineamientos de ISO 31000.

El análisis se enfoca en eventos que puedan generar:

- Faltantes de accesorios.
- Daños a las unidades.
- Errores de registro.
- Quiebres en la trazabilidad.

La identificación se efectúa considerando las distintas etapas del proceso (traslado interno, bodegaje, servicios integrales, taller y liberación de unidades), determinando aquellos puntos donde existe mayor exposición al riesgo.

Desde el enfoque de ISO 31010, esta etapa incorpora técnicas cualitativas como análisis preliminar de riesgos (PHA), revisión documental histórica y análisis de causa raíz sobre reclamos registrados.

b) Análisis de peligros y definición de Puntos Críticos de Control (HACCP)

Una vez identificados los riesgos, se aplica el método HACCP como herramienta estructural principal para:

- Analizar los peligros operacionales asociados a cada etapa.
- Determinar los Puntos Críticos de Control (PCC).
- Establecer límites y criterios de verificación.

La aplicación del HACCP permite:

- Identificar las etapas donde la pérdida de accesorios puede ocurrir.
Definir controles específicos para cada PCC.
- Establecer registros obligatorios y acciones correctivas ante desviaciones.

El análisis se concentra principalmente en bodegaje, servicios integrales, taller y liberación de unidades, donde la manipulación y transferencia de responsabilidad incrementan la probabilidad de faltantes.

c) Evaluación de capas de protección (Enfoque LOPA)

Con el fin de fortalecer el análisis estructural del riesgo, se incorpora conceptualmente el enfoque LOPA (Layer of Protection Analysis), evaluando si las capas de protección existentes son suficientes para reducir el riesgo a niveles aceptables.

En este contexto, cada uno de los siguientes controles actúa como una capa independiente:

- Inspección de recepción.
- Registro digital en sistema.
- Checklist obligatorio por etapa.
- Validación por supervisor.
- Control final previo a despacho.

El análisis permite determinar si las capas actuales son redundantes, insuficientes o requieren fortalecimiento, contribuyendo a la mejora del sistema de control.

d) Visualización estructural del riesgo (Nudo de Corbata)

Para integrar causas y consecuencias en un esquema comprensible, se utiliza el método Nudo de Corbata (Bow-Tie), definiendo como evento central:

“Entrega de vehículo con accesorio faltante.”

Este análisis permite:

- Identificar causas operacionales (error de inspección, falla de registro, manipulación indebida).
- Identificar consecuencias (reclamo, multa, impacto reputacional).
- Establecer barreras preventivas y mitigadoras.

La utilización de esta herramienta refuerza la comprensión integral del riesgo y facilita la toma de decisiones preventivas.

e) Diseño del sistema de trazabilidad digital

El diseño del sistema de trazabilidad se orienta a fortalecer el control operacional mediante la estandarización de etapas críticas y la implementación de registros digitales obligatorios en el sistema GestPark.

La propuesta contempla:

- Registro de inspecciones por etapa.
- Asociación de evidencia fotográfica.
- Identificación del responsable de cada control.
- Seguimiento cronológico del vehículo desde recepción hasta despacho.

De esta forma, se asegura la continuidad de la información y la detección temprana de desviaciones, alineando el sistema digital con los Puntos Críticos de Control definidos mediante HACCP.

f) Evaluación económica de la propuesta

La evaluación económica se realiza mediante el cálculo del Valor Actual Neto (VAN), con el objetivo de determinar la viabilidad financiera de implementar el sistema de control propuesto.

El análisis considera como beneficios:

- Reducción de reclamos.
- Disminución de multas contractuales.
- Ahorros por menor reposición de accesorios.

Estos beneficios se comparan con los costos de implementación y mantenimiento del sistema, permitiendo determinar si la propuesta genera valor económico en el horizonte de evaluación definido.

Síntesis metodológica

La metodología propuesta integra:

- Marco general de gestión (ISO 31000).
- Técnicas de evaluación del riesgo (ISO 31010).
- Identificación de puntos críticos (HACCP).
- Evaluación de capas de protección (LOPA).

- Visualización estructural de barreras (Bow-Tie).
- Control y trazabilidad digital.
- Evaluación económica objetiva (VAN).

De esta manera, el modelo metodológico desarrollado no se limita a un enfoque operativo aislado, sino que constituye un sistema integrado de gestión de riesgos y control logístico, orientado a la mejora continua, la reducción de tasas de faltantes y el fortalecimiento de la relación contractual con los clientes.

3. CAPÍTULO: DESARROLLO

El presente capítulo se desarrolla bajo un enfoque preventivo basado en la metodología HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control), adaptada al contexto de la cadena logística de vehículos nuevos. Si bien esta metodología tiene su origen en la industria alimentaria, sus principios son aplicables a procesos logísticos complejos que presentan riesgos operacionales recurrentes, permitiendo identificar peligros, evaluar su impacto y definir controles focalizados en etapas críticas del proceso.

3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO

El proceso se inicia con la Recepción CLS, etapa en la cual los vehículos son recibidos físicamente y se realiza la primera inspección visual, constituyendo el punto de partida de la trazabilidad logística. Posteriormente, las unidades pueden ser trasladadas hacia los patios, donde quedan bajo custodia operativa mientras se coordinan los procesos siguientes.

A lo largo de la cadena logística, los vehículos pueden ser sometidos a procesos de inventario, mecánica, terminación, lavado, bodegaje y transporte, incluyendo transporte primario y secundario. En determinados casos, las unidades pueden experimentar reingresos, ya sea por observaciones detectadas en controles posteriores o por requerimientos operacionales específicos.

Cada una de estas etapas implica cambios de custodia, manipulación directa o indirecta del vehículo y exposición a factores externos, lo que incrementa la probabilidad de ocurrencia de eventos no deseados. En este contexto, los accesorios, tales como manuales, kits de seguridad, cables de carga, herramientas y elementos de seguridad, presentan una mayor vulnerabilidad debido a su facilidad de remoción y dificultad de detección inmediata.

Con el fin de asegurar una evaluación sistemática de estos riesgos, el proceso fue descompuesto en momentos críticos, los cuales fueron analizados utilizando la metodología HACCP adaptada

al contexto logístico, permitiendo identificar peligros operacionales, determinar puntos críticos de control y definir controles preventivos enfocados en la reducción de faltantes de accesorios.

El trabajo desarrollado en este capítulo no se limita a una descripción conceptual de la metodología HACCP, sino que corresponde a un análisis aplicado, basado en información histórica real obtenida del sistema GestPark. La revisión, depuración y análisis de más de 467 registros permitió identificar patrones operacionales recurrentes, los cuales fueron utilizados como base objetiva para la identificación de peligros, priorización de riesgos y determinación de puntos críticos de control dentro de la cadena logística.

3.1.2 CARACTERÍSTICA DE LOS PATIOS Y CONDICIONES OPERACIONALES.

Como complemento a la descripción general del proceso, se realizó una caracterización de los patios utilizados para el almacenamiento y custodia de los vehículos, considerando variables tales como superficie disponible, capacidad teórica, stock real y porcentaje de ocupación.

El análisis de esta información evidencia una alta heterogeneidad en las condiciones operacionales de los patios. Se observan niveles de ocupación que varían desde valores inferiores al 40% hasta situaciones de sobreocupación, superando el 100% de la capacidad teórica definida. Estas condiciones generan restricciones físicas, aumento de la densidad vehicular y mayores dificultades para la ejecución de inspecciones visuales efectivas.

Desde una perspectiva de gestión de riesgos, los patios con altos niveles de ocupación incrementan la probabilidad de ocurrencia de eventos no deseados, tales como:

- Omisión de inspecciones completas.
- Errores en la identificación de unidades.
- Manipulación no autorizada de vehículos y accesorios.
- Debilitamiento de la trazabilidad operativa.

Asimismo, la presión operacional asociada a patios saturados limita los tiempos disponibles para realizar controles detallados y validar correctamente la información ingresada al sistema GestPark. En este contexto, la ocupación real del patio se configura como una condición que favorece la materialización de peligros operacionales asociados a los faltantes de accesorios.

Por lo anterior, la variable ocupación del patio es incorporada como un elemento relevante dentro del análisis HACCP, contribuyendo a la identificación de puntos críticos de control y a la definición de controles operacionales focalizados

TABLA 9 CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO Y NIVEL DE OCUPACIÓN DE PATIOS

Patio	Asignación	Mts. 2	Cap. Teórica	Stock	Ocup. Real
Patio 0	Bodegaje	22.000	990	481	49%
Patio 1		19.000	855	699	82%
Patio 10		50.000	2.250	1.529	68%
Patio 11		35.000	1.575	878	56%
Patio 12		51.000	2.295	1.263	55%
Patio 13	Camiones	39.000	1.755	573	33%
Patio 14	Camiones	47.000	2.115	1.313	62%
Patio 15	Bodegaje	38.000	1.710	1.436	84%
Patio 16		53.000	2.385	2.096	88%
Patio 2		85.000	3.825	1.930	50%
Patio 3		80.000	3.600	1.310	36%
Patio 4		15.000	675	691	102%
Patio 5	Bodegaje	36.500	1.643	1.317	80%
Patio 6		50.000	2.250	779	35%
Patio 7	Camiones	7.000	315	10	3%
Patio 8	Bodegaje	57.000	2.000	2.088	104%
Patio 8A		20.000	900	576	64%
Patio 9	Camiones	16.000	720	345	48%
Total Ocupación		720.500	31.858	19.314	61%

Fuente: Elaboración propia.

Desde la perspectiva HACCP, las condiciones operacionales del entorno en el que se ejecuta el proceso influyen directamente en la probabilidad de ocurrencia de peligros. En este contexto, los altos niveles de ocupación observados en determinados patios se consideran condiciones que favorecen la materialización de faltantes de accesorios, justificando su inclusión como variables relevantes en el análisis de peligros y en la posterior definición de puntos críticos de control.

3.1.3 METODOLOGÍA DE ANÁLISIS APLICADA AL DESARROLLO.

La metodología aplicada en el presente desarrollo se estructura conforme a los siete principios del método HACCP, adaptados al contexto logístico automotriz. Esta adaptación permite identificar peligros operacionales asociados a la pérdida de accesorios, determinar puntos críticos de control (PCC), establecer límites críticos medibles, definir sistemas de monitoreo, acciones correctivas, procedimientos de verificación y registros documentales que aseguren la trazabilidad integral del proceso.

- **Aplicación de los 7 principios HACCP en la operación logística**

TABLA 10 -7 PRINCIPIOS HACCP EN LA OPERACIÓN LOGÍSTICA.

Principio HACCP	Aplicación en la operación
1. Análisis de peligros	Identificación de faltantes por etapa del proceso (recepción, bodegaje, servicios, liberación)
2. Determinación de PCC	Identificación de puntos críticos donde se puede generar pérdida de accesorios
3. Establecimiento de límites críticos	Definición de tolerancia cero a faltantes en liberación
4. Monitoreo	Checklist digital obligatorio + evidencia fotográfica
5. Acciones correctivas	Bloqueo de unidad + reposición inmediata + análisis causa raíz
6. Verificación	Auditorías internas y revisión mensual de tasas
7. Registros	GestPark como sistema formal de trazabilidad

Fuente: Elaboración propia.

La aplicación de la metodología en el presente capítulo se estructura conforme a los siete principios del método HACCP, adaptados al contexto logístico automotriz. Esta adaptación permite identificar peligros operacionales asociados a faltantes de accesorios, determinar Puntos Críticos de Control (PCC), establecer límites críticos verificables, definir sistemas de monitoreo continuo, implementar acciones correctivas ante desviaciones, y establecer mecanismos de verificación y documentación, asegurando la trazabilidad y el control efectivo de los accesorios durante todo el flujo logístico.

En coherencia con lo desarrollado en el Marco Teórico (Capítulo 2), el desarrollo práctico de la metodología se organiza de la siguiente manera:

1. Identificación de peligros.
2. Determinación de Puntos Críticos de Control (PCC).
3. Establecimiento de límites críticos.
4. Definición de sistemas de monitoreo.
5. Definición de acciones correctivas.
6. Procedimientos de verificación.
7. Sistema de documentación y registros.

Para el desarrollo del presente capítulo, se utilizó como principal fuente de información la base de datos histórica del sistema GestPark, correspondiente a registros de faltantes de accesorios detectados en la cadena logística hasta diciembre de 2025.

La metodología aplicada contempló las siguientes etapas:

En primer lugar, se realizó una depuración de los registros, identificando inconsistencias en la clasificación de eventos, tales como la inclusión de daños físicos del vehículo (ejemplo: puertas, focos o parachoques) categorizados erróneamente como faltantes de accesorios. Estos registros fueron analizados desde una perspectiva crítica, reconociendo la existencia de deficiencias en el ingreso de información al sistema.

Posteriormente, se seleccionaron las variables relevantes para el análisis, alineadas con el enfoque HACCP, las cuales corresponden a:

- Momento del proceso
- Causa del faltante
- Localización del accesorio
- Línea responsable

A partir de estas variables, se efectuó un análisis de frecuencia y distribución, utilizando filtros dinámicos y gráficos, con el objetivo de identificar patrones recurrentes y concentraciones de eventos que permitieran determinar peligros operacionales significativos dentro del proceso logístico.

Cabe destacar que el análisis no se orientó a una evaluación estadística compleja, sino a una interpretación operacional de los datos, enfocada en apoyar la toma de decisiones respecto a la identificación de puntos críticos de control y oportunidades de mejora en la gestión de inspecciones y registros.

La selección de variables y el análisis de frecuencia realizado responden a los principios de la metodología HACCP, particularmente a la etapa de identificación y evaluación de peligros. El uso de registros históricos permitió priorizar aquellos riesgos con mayor recurrencia e impacto, evitando la aplicación de controles indiscriminados y orientando el análisis hacia puntos específicos del proceso.

3.1.4 IDENTIFICACIÓN DE PELIGRO OPERACIONALES A PARTIR DE LA BASE DE DATOS.

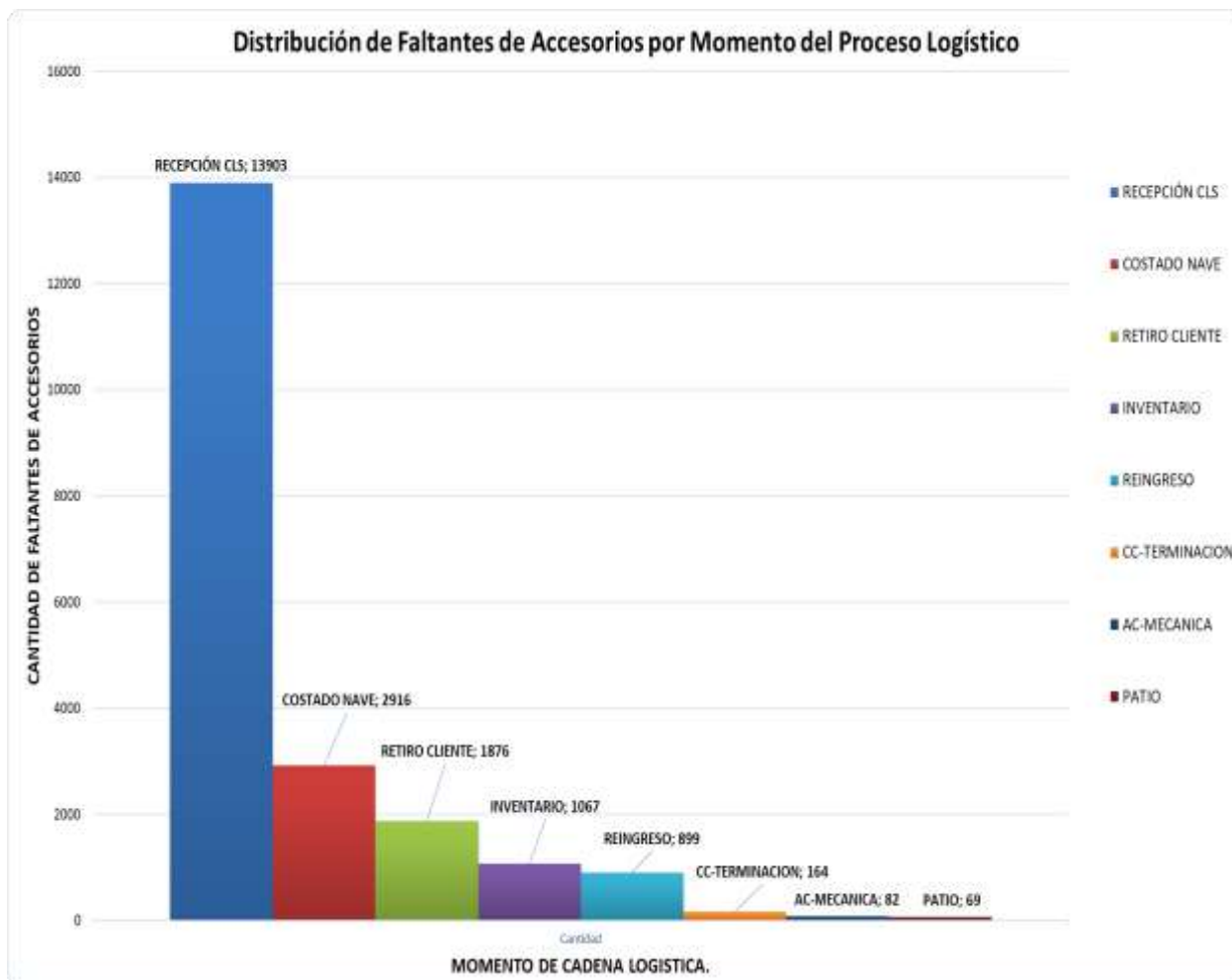
En concordancia con la metodología HACCP, la identificación de peligros se realizó considerando aquellas condiciones del proceso que, de no ser controladas, pueden derivar en la pérdida de accesorios y en desviaciones relevantes de la trazabilidad logística.

De acuerdo con la metodología HACCP, un peligro se define como cualquier condición que pueda generar un resultado no deseado dentro del proceso. En el contexto del presente proyecto, los peligros identificados corresponden a situaciones que facilitan o permiten la pérdida de accesorios durante la cadena logística.

La identificación de peligros y la priorización de los Puntos Críticos de Control (PCC) se realizaron considerando los criterios establecidos en la norma ISO 31010, particularmente aquellos asociados a técnicas cualitativas y semicuantitativas de evaluación de riesgos. Se aplicó un análisis estructurado basado en revisión histórica de eventos, análisis de frecuencia, impacto contractual y recurrencia por etapa del proceso, permitiendo jerarquizar los riesgos según su criticidad operacional y su impacto económico.

El análisis de la base de datos GestPark evidencia que los faltantes de accesorios se concentran principalmente en determinados momentos del proceso, destacándose Recepción CLS, Costado de Nave, Patio, Reingreso, Inventario y Retiro Cliente. Estas etapas presentan una mayor exposición al riesgo debido a la existencia de múltiples cambios de custodia, alta interacción operativa y condiciones físicas que dificultan la inspección efectiva.

GRÁFICO 11: DISTRIBUCIÓN DE FALTANTES DE ACCESORIOS POR MOMENTO DEL PROCESO LOGÍSTICO



Fuente: Elaboración propia.

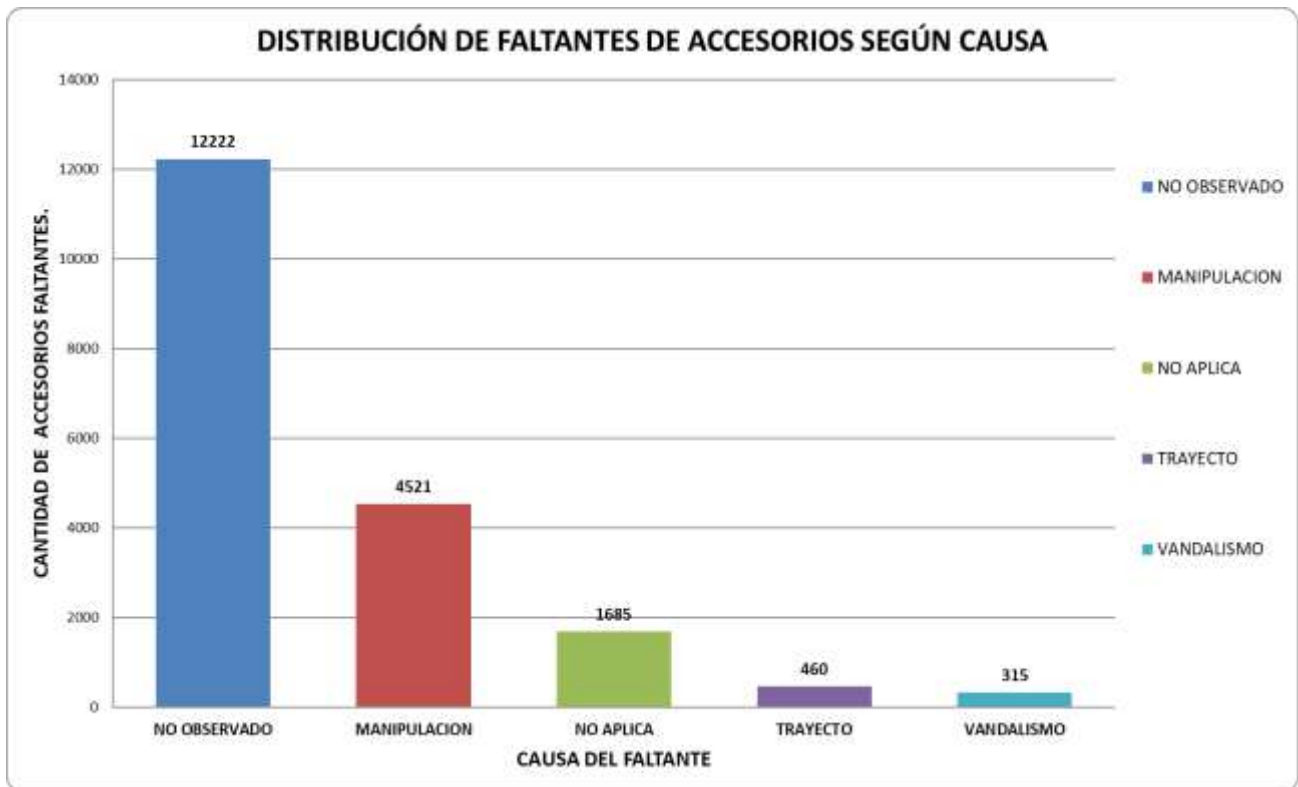
Complementariamente, se analizó la causa registrada de los faltantes, con el fin de evaluar la efectividad de los controles de inspección.

TABLA 11 - MOMENTOS DEL PROCESO

MOMENTO DEL PROCESO	CANTIDAD	PORCENTAJE
RECEPCIÓN CLS	13903	65%
COSTADO NAVE	2916	14%
RETIRO CLIENTE	1876	9%
INVENTARIO	1067	5%
REINGRESO	899	4%
CC-TERMINACION	164	1%
AC-MECANICA	82	0%
PATIO	69	0%
CC-LOCALES	64	0%
RECEPCIÓN CLIENTE	61	0%
MALVILLA	48	0%
AVANCE CON NOTA	38	0%
AC-DYP	33	0%
AC-PRE ENTREGA	33	0%
2DA RECEPCIÓN CLS	31	0%
CC-DYP	27	0%
INFORMADO POR CLIENTE	21	0%
AC-TERMINACION	19	0%
AC-DISTRIBUCION	10	0%
AC-LAVADO	5	0%
LIBERACION DE DAÑOS	3	0%
CC-JAULA	3	0%
AC-REGIONES	1	0%
TOTAL	21373	

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICO 12: DISTRIBUCIÓN DE FALTANTES DE ACCESORIOS SEGÚN CAUSA REGISTRADA



Fuente: Elaboración propia.

Este gráfico presenta las causas registradas en el sistema GestPark asociadas a los faltantes de accesorios, tales como “No observado”, “Manipulación”, “Trayecto” y “Vandalismo”.

Se aprecia una alta recurrencia de categorías genéricas, especialmente “No observado”, lo que evidencia una debilidad en la calidad del registro y en los procesos de inspección.

TABLA 12 - CAUSAS

CAUSA DEL DAÑO	CANTIDAD	PORCENTAJE
NO OBSERVADO	12222	63%
MANIPULACION	4521	23%
NO APLICA	1685	9%
TRAYECTO	460	2%
VANDALISMO	315	2%
MONTAJE/DESMONTAJE	90	0%
DAÑO ADICIONAL	32	0%
FORTUITO	24	0%
DESCARGA	17	0%
ANIMALES	9	0%
MANIOBRA CONDUCTOR	8	0%
CARGA	5	0%
BAJO PLÁSTICO	4	0%
EN PROCESO	3	0%
PIEDRAZO	3	0%
TOTAL	19398	

Fuente: Elaboración propia.

Respecto a la causa del faltante, se observa una alta recurrencia de clasificaciones genéricas como “No observado”. Desde una perspectiva técnica, esta categoría no representa una causa raíz, sino una manifestación de una falla en el sistema de control e inspección, asociada a deficiencias en la ejecución y validación de los controles por parte de los responsables operacionales.

En cuanto a la localización del faltante, los accesorios más recurrentes corresponden a elementos de fácil remoción y bajo volumen, tales como manuales, kits de seguridad, cables de carga, herramientas y elementos de señalización, lo que incrementa su vulnerabilidad dentro del proceso logístico.

Finalmente, el análisis de la línea responsable demuestra que los eventos se distribuyen entre distintas áreas operativas, lo que refuerza la hipótesis de que el problema no se concentra en un único actor, sino en la ausencia de controles estandarizados y criterios homogéneos de inspección y registro a lo largo de la cadena logística.

3.1.5 DETERMINACIÓN DE PUNTOS DE CONTROL (PCC).

Conforme a los principios HACCP, un Punto Crítico de Control corresponde a una etapa del proceso en la cual es posible aplicar un control que permita prevenir, eliminar o reducir un peligro a un nivel aceptable. En base a esta definición y a los resultados del análisis de peligros, se procedió a la determinación de los Puntos Críticos de Control (PCC) dentro del proceso logístico.

La selección de estos puntos se fundamentó en los siguientes criterios:

- Alta frecuencia de ocurrencia de faltantes.
- Impacto directo en la trazabilidad del vehículo.
- Existencia de cambios relevantes de custodia.
- Posibilidad de aplicar controles preventivos efectivos.

En función de estos criterios, se definieron como PCC las etapas de Recepción CLS, Costado de Nave, Patio y Retiro Cliente. Particularmente, el Patio se identifica como un PCC relevante debido a los altos niveles de ocupación observados en determinados sectores, condición que incrementa el riesgo de omisión de controles, manipulación no autorizada y pérdida de accesorios.

3.1.6 Establecimiento de Límites Críticos (Principio 3 HACCP)

Una vez determinados los Puntos Críticos de Control (PCC), se establecen límites críticos operacionales que permitan definir claramente cuándo el proceso se encuentra bajo control y cuándo existe una desviación que requiere intervención.

En el contexto logístico del presente estudio, los límites críticos no se expresan en variables físicas como temperatura, sino en condiciones operacionales verificables asociadas al control de accesorios.

Los principales límites críticos definidos son los siguientes:

- Cero (0) accesorios faltantes al momento de liberación de la unidad.
- Checklist digital 100% completado antes de transferencia de custodia.
- Registro obligatorio con evidencia fotográfica asociada al VIN.
- Validación formal del responsable de etapa antes de despacho.
- Prohibición de liberación de unidad con registro incompleto en sistema.

El incumplimiento de cualquiera de estos límites constituye una desviación del proceso y activa automáticamente las acciones correctivas definidas.

TABLA 13: DEFINICIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL Y LÍMITES CRÍTICOS

PCC	Límite Crítico	Monitoreo	Acción Correctiva
Recepción	Registro completo de accesorios recibidos	Checklist digital + foto	Registro inmediato de diferencia y bloqueo de ingreso
Servicios Integrales	Checklist 100% completado	Validación digital obligatoria	Revisión física antes de continuar proceso
Taller	Registro obligatorio de retiro e instalación	Evidencia fotográfica	Suspensión de liberación hasta regularizar
Liberación	0 accesorios faltantes	Checklist final + doble validación	Bloqueo automático de unidad hasta reposición

Fuente: Elaboración propia.

3.1.7 Sistema de Monitoreo y Verificación (Principios 4 y 6 HACCP)

El monitoreo de los Puntos Críticos de Control se realiza mediante el sistema digital GestPark, el cual permite registrar cada etapa del proceso, asociar evidencia fotográfica y asignar responsabilidad individual.

La verificación del sistema se realiza mediante:

- Revisión periódica de tasas de faltantes (eventos/unidades).
- Auditorías internas de cumplimiento de checklist.
- Análisis comparativo de desempeño 2024 vs 2025.
- Evaluación de reducción de reclamos y multas.

Este sistema permite validar la efectividad del modelo HACCP aplicado y asegurar la mejora continua del proceso.

Finalmente, en cumplimiento del séptimo principio del método HACCP, se establece un sistema de documentación digital que permite conservar registros históricos de cada unidad procesada, incluyendo fecha, responsable, evidencia fotográfica y validación de cada etapa, asegurando trazabilidad completa ante auditorías internas o requerimientos contractuales.

3.1.8 OPORTUNIDADES Y DIFICULTADES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE CONTROLES OPERACIONALES.

TABLA 14 - DEFINICIÓN DE CONTROLES OPERACIONALES BAJO ENFOQUE HACCP

PCC	Límite crítico	Monitoreo	Acción correctiva
Recepción	100% checklist completado	Validación digital obligatoria	Reinspección inmediata
Servicios integrales	Foto-evidencia obligatoria de accesorios	Registro en GestPark	Bloqueo de unidad
Taller	Confirmación digital post-intervención	Validación supervisor	Revisión técnica
Liberación	0 accesorios faltantes	Checklist final + doble validación	Unidad no se despacha

Fuente: Elaboración propia.

En el marco del método HACCP, cuando el monitoreo indica el incumplimiento de un límite crítico previamente establecido, se considera que el Punto Crítico de Control ha perdido su condición de control.

En tal caso, se activa automáticamente el protocolo de acción correctiva definido para cada PCC, incluyendo bloqueo operativo de la unidad, reinspección obligatoria, reposición del accesorio faltante y registro formal del incidente en el sistema GestPark.

Este mecanismo asegura que ninguna unidad continúe el flujo logístico sin haber restablecido las condiciones de control.

Se establece como criterio técnico que la liberación de una unidad con accesorios faltantes constituye pérdida de control del PCC, activando automáticamente acciones correctivas y bloqueo operativo.

El análisis desarrollado permitió identificar oportunidades relevantes para la mejora del control operacional, tales como la existencia de un sistema digital de registro (GestPark), la disponibilidad de información histórica y la posibilidad de incorporar evidencia fotográfica como respaldo de las inspecciones.

No obstante, se identifican dificultades significativas asociadas principalmente a la calidad del ingreso de información, la utilización de causas genéricas, la falta de criterios técnicos estandarizados y la validación de registros incorrectos por parte de supervisores. Estas debilidades reducen la efectividad del sistema como herramienta de control y justifican la necesidad de focalizar los esfuerzos en puntos críticos específicos.

En este contexto, la decisión de focalizar los controles operacionales en un número acotado de puntos críticos de control responde tanto a la magnitud del riesgo identificado como a las limitaciones reales de la operación. Si bien existen múltiples etapas del proceso donde podrían implementarse controles adicionales, la aplicación indiscriminada de estos resulta poco viable debido a la presión por cumplimiento de plazos, la alta rotación de personal operativo y las deficiencias detectadas en la calidad del registro de información. Por ello, se priorizaron aquellas etapas que concentran la mayor frecuencia de eventos, presentan cambios relevantes de custodia y permiten la aplicación de controles preventivos efectivos, asegurando un impacto real en la reducción de faltantes de accesorios y en el fortalecimiento de la trazabilidad logística.

3.1.9 ANÁLISIS DE CAUSAS, RESPONSABLES Y LOCALIZACIÓN DE ACCESORIOS FALTANTES.

Con el fin de profundizar en el origen de los faltantes, se realizó un análisis complementario considerando las variables de causa, responsable y localización del daño. Este análisis permitió identificar que una proporción relevante de los eventos se asocia a fallas en los trasposos de responsabilidad y a actividades con alta manipulación del vehículo.

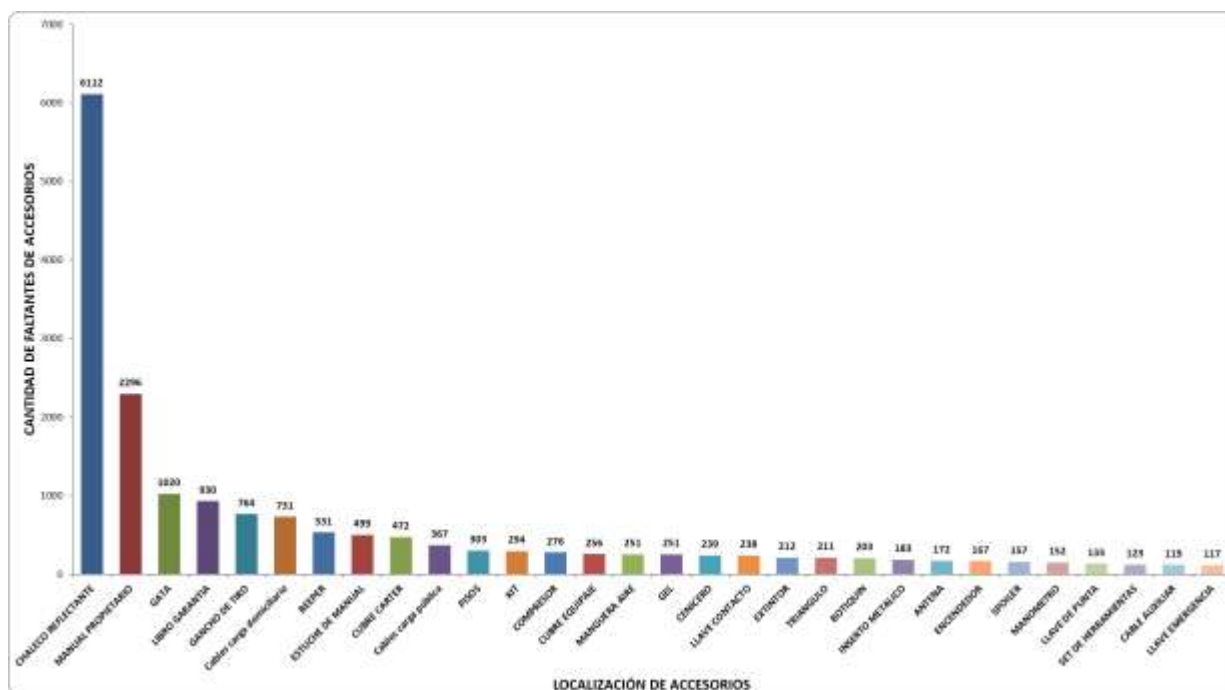
Entre las causas más recurrentes se identifican:

- Error u omisión en el registro de accesorios.
- Manipulación no documentada durante servicios operacionales.
- Daños no detectados oportunamente.
- Falta de validación cruzada entre áreas.

Respecto de la línea de responsabilidad, los datos evidencian que las desviaciones se concentran principalmente en etapas donde participan múltiples actores operativos, lo que incrementa la probabilidad de pérdida de información y dilución de responsabilidades.

En cuanto a la localización del daño o faltante, los accesorios de fácil remoción y aquellos ubicados en zonas exteriores del vehículo presentan una mayor vulnerabilidad, lo que refuerza la necesidad de controles específicos en los PCC definidos.

GRÁFICO 13: FALTANTES DE ACCESORIOS SEGÚN TIPO DE ACCESORIO.



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico presenta la distribución de frecuencia de accesorios faltantes registrados durante el período analizado, evidenciando una concentración significativa del problema en un número reducido de ítems. Se observa que el chaleco reflectante concentra la mayor cantidad de registros (6.112 eventos), seguido por el manual del propietario (2.296) y la gata (1.020), configurando un patrón de concentración típico de análisis tipo Pareto.

Esta distribución indica que el riesgo operacional no se encuentra homogéneamente distribuido entre todos los accesorios, sino que se focaliza en elementos específicos, generalmente de menor tamaño o fácilmente manipulables. Desde la perspectiva metodológica HACCP, esta información permite priorizar los Puntos Críticos de Control asociados a dichos accesorios, concentrando esfuerzos de monitoreo y verificación en aquellos ítems que representan mayor recurrencia.

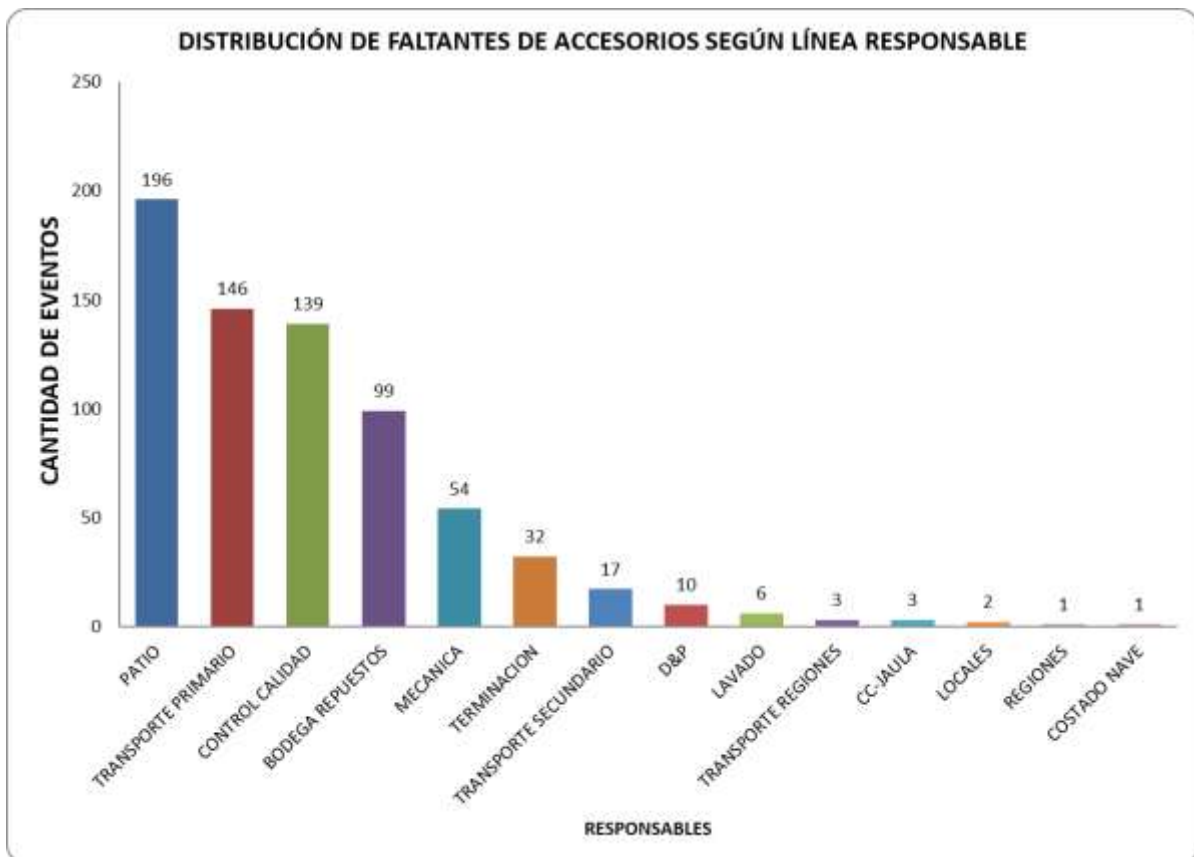
Asimismo, el análisis de frecuencia permite identificar oportunidades de mejora en los procesos de recepción, almacenamiento y liberación, particularmente en la estandarización de ubicación, registro digital obligatorio y validación visual de los accesorios con mayor incidencia. Esta focalización contribuye a una gestión más eficiente del riesgo operacional, alineada con el principio de prevención estructurada.

TABLA 15 - FALTANTES DE ACCESORIOS SEGÚN TIPO DE ACCESORIOS

LOCALIZACIÓN DEL DAÑO	CANTIDAD	PORCENTAJE
CHALECO REFLECTANTE	6112	32%
MANUAL PROPIETARIO	2296	12%
GATA	1020	5%
LIBRO GARANTIA	930	5%
GANCHO DE TIRO	764	4%
CABLES CARGA DOMICILIARIO	731	4%
BEEPER	531	3%
ESTUCHE DE MANUAL	499	3%
CUBRE CARTER	472	2%
CABLES CARGA PÚBLICA	367	2%
PISOS	303	2%
KIT	294	2%
COMPRESOR	276	1%
CUBRE EQUIPAJE	256	1%
MANGUERA AIRE	251	1%
GEL	251	1%
CENICERO	239	1%
LLAVE CONTACTO	238	1%
EXTINTOR	212	1%
TRIANGULO	211	1%
BOTIQUIN	203	1%
INSERTO METALICO	183	1%
ANTENA	172	1%
ENCENDEDOR	167	1%
SPOILER	157	1%
MANOMETRO	152	1%
LLAVE DE PUNTA	133	1%
SET DE HERRAMIENTAS	123	1%
CABLE AUXILIAR	119	1%
LLAVE EMERGENCIA	117	1%

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICO 14: DISTRIBUCIÓN DE FALTANTES DE ACCESORIOS SEGÚN LÍNEA RESPONSABLE.



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico presenta la distribución de eventos de accesorios faltantes según la línea responsable dentro del proceso logístico. Se observa que la mayor concentración de incidencias se encuentra en el área de Patio (196 eventos), seguida por Transporte Primario (146) y Control de Calidad (139), evidenciando que las etapas iniciales y de transferencia de custodia presentan mayor exposición al riesgo.

Esta distribución indica que el problema no se encuentra homogéneamente distribuido en la operación, sino que se concentra en puntos específicos donde existe mayor manipulación de unidades o traspaso de responsabilidad. Desde la perspectiva metodológica HACCP, estas áreas constituyen candidatos directos a Puntos Críticos de Control (PCC), dado que la pérdida de control en dichas etapas incrementa significativamente la probabilidad de ocurrencia del evento crítico “entrega de vehículo con accesorio faltante”.

El análisis por línea responsable permite, además, orientar acciones de mejora focalizadas, tales como reforzamiento de checklist digital obligatorio, implementación de doble validación en etapas críticas y capacitación específica en las áreas de mayor incidencia. Esta focalización

contribuye a optimizar el uso de recursos de control, alineando la gestión del riesgo con los principios de prevención estructurada definidos en el marco metodológico del presente estudio.

TABLA 16 - DISTRIBUCIÓN DE FALTANTES DE ACCESORIOS SEGÚN LÍNEA RESPONSABLES

LÍNEA	CANTIDAD	PORCENTAJE
PATIO	196	28%
TRANSPORTE PRIMARIO	146	21%
CONTROL CALIDAD	139	20%
BODEGA REPUESTOS	99	14%
MECANICA	54	8%
TERMINACION	32	5%
TRANSPORTE SECUNDARIO	17	2%
D&P	10	1%
LAVADO	6	1%
TRANSPORTE REGIONES	3	0%
CC-JAULA	3	0%
LOCALES	2	0%
REGIONES	1	0%
COSTADO NAVE	1	0%
TOTAL	709	

Fuente: Elaboración propia.

En conjunto, los gráficos analizados permiten evidenciar que los faltantes de accesorios responden a patrones operacionales recurrentes y no a eventos aislados. La concentración de faltantes en determinadas etapas del proceso, junto con causas genéricas y una distribución transversal de responsabilidades, justifica la aplicación de la metodología HACCP como un enfoque preventivo orientado a la identificación de peligros, determinación de puntos críticos de control y definición de controles focalizados

3.1.10 DEFINICIÓN DE CONTROLES OPERACIONALES BAJO ENFOQUE HACCP.

La definición de controles operacionales se realizó considerando un equilibrio entre la magnitud del riesgo identificado y la factibilidad de implementación en la operación real. Desde la perspectiva de las oportunidades, la disponibilidad de sistemas digitales y registros históricos facilita la incorporación de controles preventivos con bajo impacto operativo.

No obstante, también se identificaron dificultades relevantes, tales como la presión por cumplimiento de plazos, la rotación de personal y la variabilidad de configuraciones de accesorios. Estas condiciones influyeron directamente en la decisión de concentrar los controles en puntos específicos del proceso, en lugar de aplicar controles generalizados poco eficientes.

De esta forma, los controles definidos bajo el enfoque HACCP permiten reducir la probabilidad de faltantes, fortalecer la trazabilidad y mejorar la asignación de responsabilidades, asegurando que la propuesta metodológica sea aplicable y sostenible en el tiempo.

En coherencia con la metodología HACCP, los controles operacionales definidos se orientan prioritariamente a la prevención, más que a la corrección de eventos, concentrándose en los puntos críticos del proceso donde el riesgo es mayor y la aplicación de controles resulta más efectiva y sostenible en el tiempo.

3.2 CAPACITACIÓN Y COMPETENCIAS DEL PERSONAL

La efectividad de la propuesta metodológica basada en el enfoque HACCP depende directamente de las competencias del personal que participa en la ejecución de los controles operacionales definidos como Puntos Críticos de Control (PCC). En este sentido, la capacitación se concibe como un elemento habilitante de la propuesta, orientado a asegurar la correcta aplicación de los controles preventivos y la estandarización de criterios a lo largo de la cadena logística.

En función de los resultados obtenidos en el análisis de la distribución de faltantes de accesorios según línea responsable, se define un programa de capacitación focalizado en aquellas áreas con mayor incidencia de eventos, priorizando las etapas del proceso donde existen mayores cambios de custodia, alta manipulación de vehículos y mayores debilidades en los registros de inspección.

La Tabla 8 presenta las líneas responsables, los cargos involucrados, la justificación técnica y los contenidos de capacitación asociados, con el objetivo de asegurar la correcta implementación de los controles operacionales definidos en el presente capítulo.

TABLA 17 - PROGRAMA DE CAPACITACIÓN SEGÚN LÍNEA RESPONSABLE

LÍNEA RESPONSABLE	RESPONSABLES	JUSTIFICACIÓN TÉCNICA	CONTENIDO DE LA CAPACITACIÓN
PATIO	Supervisor de patio Inspector de patio Supervisores empresa Subcontratada Movilizadores empresa Subcontratados	Corresponde a la línea con mayor número de eventos registrados, lo que evidencia una alta exposición al riesgo durante la custodia y movimiento de los vehículos.	Capacitación prioritaria y obligatoria en controles operacionales, custodia de vehículos y correcto registro de accesorios.
TRANSPORTE (PRIMARIO Y SECUNDARIO)	Jefe de transporte Supervisores de transporte Movilizadores propios Conductores / Chofer	Alta participación en trasposos de responsabilidad y movimientos intermedios, lo que incrementa el riesgo de faltantes de accesorios.	Procedimientos de entrega y recepción. Uso correcto de registros. Responsabilidad contractual asociada al transporte.
CONTROL DE CALIDAD (INCLUYE CC JAULA)	Inspectores de calidad	Rol crítico en la detección temprana de faltantes y en la validación de los controles operacionales definidos.	Criterios de inspección. Uso de registros de control. Trazabilidad del vehículo y accesorios.
BODEGA DE REPUESTOS	Empresa externa	Riesgo asociado a la reposición y custodia de accesorios durante el proceso de recuperación de faltantes.	Procedimiento definido de reposición. Registro de entrega y reposición de accesorios. <i>No contempla capacitación en HACCP, solo en procedimiento.</i>
MECÁNICA	Supervisores de mecánica Mecánicos	Manipulación directa del vehículo y de sus accesorios durante intervenciones técnicas.	Procedimiento de control de accesorios. Registro posterior a la intervención mecánica.
TERMINACIÓN / D&P	Personal externo	Riesgo asociado a procesos finales del vehículo, con menor frecuencia de eventos, pero alto impacto operativo y económico.	Control visual de accesorios. Registro posterior a intervención.
LOCALES Y REGIONES	Supervisor de transporte	Extensión del proceso de transporte, manteniendo los mismos riesgos y controles operacionales.	Procedimiento de entrega y recepción. Registro y verificación de accesorios.
COSTADO DE NAVE	Inspectores externos	Control inicial del vehículo previo al ingreso al sistema logístico.	Inspección inicial del vehículo. Registro de condición y accesorios.

Fuente: Elaboración propia.

3.2.1 Situación actual y detección de brechas de competencias

Actualmente, los controles de inspección y registro de accesorios son ejecutados por inspectores de calidad, personal de patio, técnicos de servicios, personal de taller y supervisores operacionales, los cuales presentan perfiles técnicos diversos y distintos niveles de experiencia. Si bien el personal cuenta con conocimiento general del proceso logístico, el análisis de los registros históricos y de las desviaciones detectadas evidencia la existencia de brechas relevantes en la ejecución de los controles.

Entre las principales brechas identificadas se encuentran:

- Diferencias en la identificación de accesorios según marca, modelo y versión del vehículo.
- Uso no homogéneo de las funcionalidades del sistema GestPark, especialmente en lo relativo al registro fotográfico y la validación de checklists.
- Dependencia del criterio individual del inspector o supervisor al momento de liberar una unidad.
- Falta de claridad respecto a la responsabilidad directa asociada a cada rol en los PCC definidos.

Estas brechas fueron identificadas a partir del análisis de reclamos por faltantes recurrentes en etapas donde existían registros incompletos, observaciones levantadas en auditorías internas y diferencias detectadas entre los checklists realizados antes y después de intervenciones operacionales.

3.2.2 Justificación del programa de capacitación

Considerando lo anterior, se determina la necesidad de implementar un programa de capacitación estructurado, orientado a estandarizar criterios, reforzar responsabilidades y asegurar la correcta aplicación de los controles HACCP definidos en este proyecto.

El público objetivo del programa corresponde a:

- Inspectores de calidad.
- Técnicos de servicios integrales y taller.
- Supervisores de patio y liberación.

La duración del programa se definió en función de:

- La complejidad del proceso y la variedad de marcas y accesorios controlados.
- La necesidad de combinar contenidos teóricos con práctica directa en terreno.
- La curva de aprendizaje asociada al uso correcto del sistema GestPark móvil.

3.2.3 Programa de capacitación propuesto

El programa de capacitación contempla una duración total de **20 horas**, distribuidas de la siguiente forma:

Contenidos formativos

- Identificación de accesorios y equipamiento por marca y modelo.
- Uso correcto del sistema GestPark y su versión móvil.
- Procedimientos de inspección, registro y respaldo fotográfico.
- Buenas prácticas de manipulación, custodia y control de unidades.
- Responsabilidades asociadas a cada Punto Crítico de Control (PCC).

Duración

- **16 horas** presenciales teórico-prácticas.
- **4 horas** prácticas en terreno, aplicadas directamente sobre el proceso real.

Esta estructura permite reforzar la transferencia efectiva de conocimientos y asegurar la correcta aplicación de los controles definidos en condiciones operacionales reales.

3.2.4 Costos estimados del programa de capacitación

El costo del programa de capacitación se estimó considerando los recursos requeridos para su implementación, incluyendo la dedicación del responsable del sistema de gestión de la calidad (SGC), quien será el encargado de impartir la capacitación. Si bien esta actividad forma parte de sus funciones habituales, para efectos del análisis económico se considera el costo asociado a su dedicación al programa, con el fin de reflejar de manera íntegra el esfuerzo requerido para la ejecución de la propuesta.

TABLA 18 - COSTO DEL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

Ítem	Descripción	Costo (CLP)
Relator interno	Responsable del Sistema de Gestión de la Calidad (20 h × \$52.000/h)	\$1.040.000
Materiales y apoyo audiovisual	Manuales, guías, presentaciones	\$100.000
Tiempo hombre personal capacitado	10 pers. × 20 h × \$7.500/h	\$1.500.000
Costo total del programa		\$2.640.000

Fuente: Elaboración propia.

La tabla presenta el desglose del costo asociado al programa de capacitación requerido para la implementación del modelo de control y trazabilidad propuesto. El programa considera 20 horas de formación impartidas por el responsable del Sistema de Gestión de Calidad, cuyo costo se estima en \$1.040.000 CLP, junto con materiales de apoyo y recursos audiovisuales por un monto de \$100.000 CLP.

Adicionalmente, se incorpora el costo indirecto correspondiente al tiempo del personal capacitado (10 colaboradores \times 20 horas \times \$7.500/h), equivalente a \$1.500.000 CLP. Este ítem representa el costo de oportunidad asociado a la detención parcial de actividades productivas durante el proceso formativo.

El costo total del programa asciende a \$2.640.000 CLP, constituyendo una parte relevante de la inversión inicial del proyecto. Este componente resulta fundamental para asegurar la correcta aplicación de la metodología HACCP, la estandarización de los Puntos Críticos de Control y la adecuada utilización del sistema GestPark como herramienta de trazabilidad operativa.

3.2.5 Impacto esperado de la capacitación

La implementación de este programa permitirá:

- Estandarizar los criterios de inspección y control.
- Fortalecer la responsabilidad individual en cada PCC.
- Reducir errores de registro y omisiones en GestPark.
- Aumentar la efectividad de los controles preventivos definidos mediante HACCP.

En consecuencia, la capacitación se presenta como un componente habilitante de la propuesta metodológica, indispensable para asegurar la sostenibilidad de las mejoras implementadas y la reducción de faltantes de accesorios en la operación logística.

3.4 EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PROPUESTA

La evaluación económica de la propuesta considera los costos asociados a la implementación de la metodología de control operacional basada en el uso del sistema GestPark y la aplicación del enfoque HACCP, así como los beneficios económicos esperados derivados de la reducción de faltantes de accesorios, reclamos y multas contractuales.

El análisis se desarrolla bajo un horizonte de corto plazo, correspondiente al período comprendido entre octubre y el 17 de diciembre, lapso en el cual se implementaron las capacitaciones, la estandarización de controles y el refuerzo de los registros operacionales definidos en el Capítulo 3.

3.4.1 El costo total de implementación

TABLA 19 - COSTO TOTAL DE IMPLEMENTACIÓN

Concepto	Descripción	Costo (CLP)
Programa de capacitación	Formación técnica del personal, estandarización de criterios de inspección y uso del sistema GestPark, orientada a la correcta aplicación de los controles definidos como Puntos Críticos de Control (PCC).	\$2.640.000
Tiempo adicional de inspección	Costo asociado al aumento del tiempo de inspección requerido para aplicar los controles preventivos definidos (5 minutos por unidad durante el período de implementación).	\$1.500.000
Material de señalización y control	Elaboración de checklists físicos y señalética operativa para el refuerzo visual de los controles en zonas críticas del proceso.	\$400.000
Asesoría técnica HACCP	Apoyo puntual en el diseño, validación y puesta en marcha de la metodología HACCP aplicada al proceso logístico.	\$160.000
Total, costo de implementación		\$4.700.000

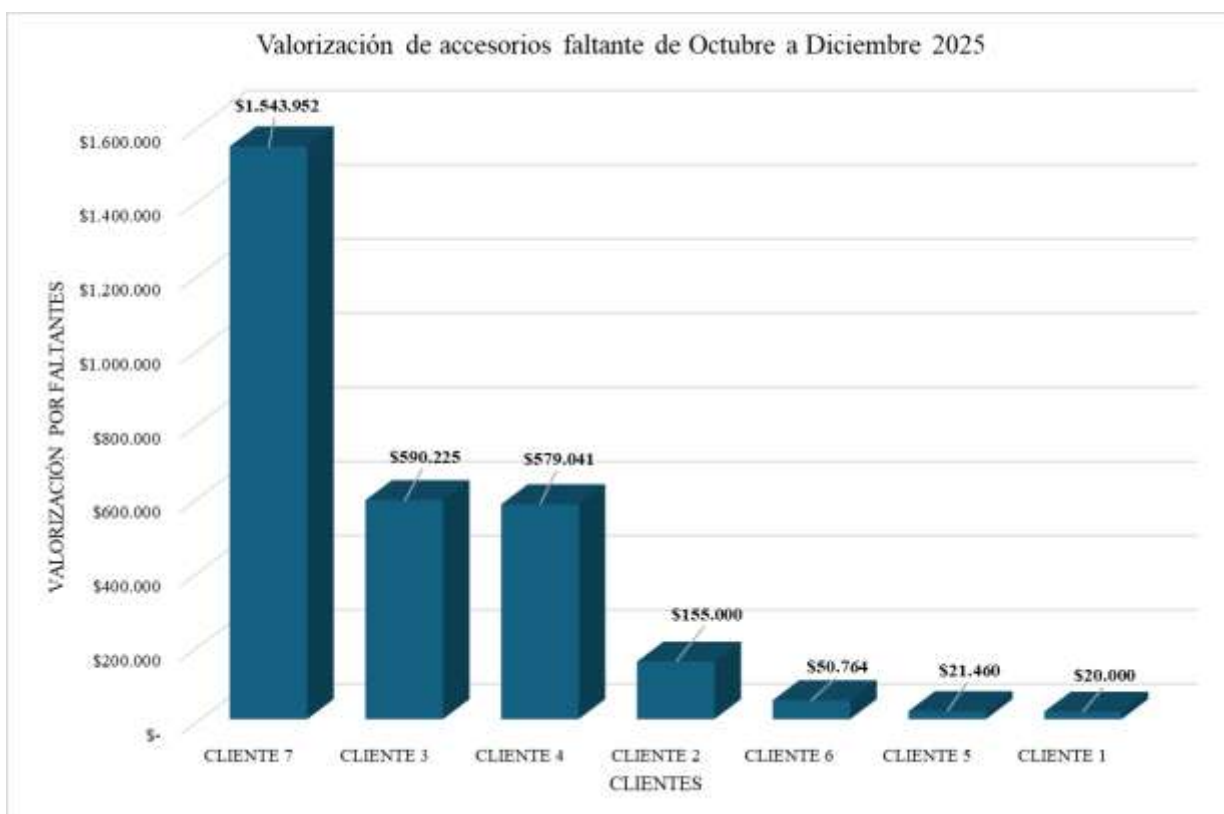
Fuente: Elaboración propia

Esta inversión se concentra en la etapa inicial del proyecto y está orientada a habilitar la correcta ejecución de los controles preventivos definidos como Puntos Críticos de Control (PCC).

3.4.2 Resultados económicos reales del periodo de implementación: (3 meses)

Como resultado de la aplicación de la metodología propuesta, se registró una valorización real de los accesorios faltantes durante el período octubre–17 de diciembre, por un total de \$2.960.443 CLP, según información extraída directamente del sistema GestPark.

GRÁFICO 15 VALORIZACIÓN DE ACCESORIOS FALTANTES OCTUBRE A DICIEMBRE 2025



Fuente: Elaboración propia

TABLA 20 - VALORIZACIÓN DE FALTANTES OCTUBRE A DICIEMBRE 2025

Cliente	Valorización de faltantes (CLP)
Cliente 7	\$1.543.952
Cliente 3	\$590.225
Cliente 4	\$579.041
Cliente 2	\$155.000
Cliente 6	\$50.764
Cliente 5	\$21.460
Cliente 1	\$20.000
Total, período	\$2.960.443

Fuente: Elaboración propia

Estos valores corresponden a datos reales registrados en GestPark, posteriores a la ejecución de las capacitaciones, la estandarización de criterios de inspección y la aplicación de controles operacionales definidos como Puntos Críticos de Control (PCC).

TABLA 21 - EVENTOS DE ACCESORIOS FALTANTES POR CLIENTE – MESES NOVIEMBRE Y DICIEMBRE AÑO 2025

	NOV	DIC	TOTAL GENERAL
CLIENTE 7	12	10	25
CLIENTE 3	4	2	8
CLIENTE 4	3	3	7
CLIENTE 2		1	2

Fuente: Elaboración propia

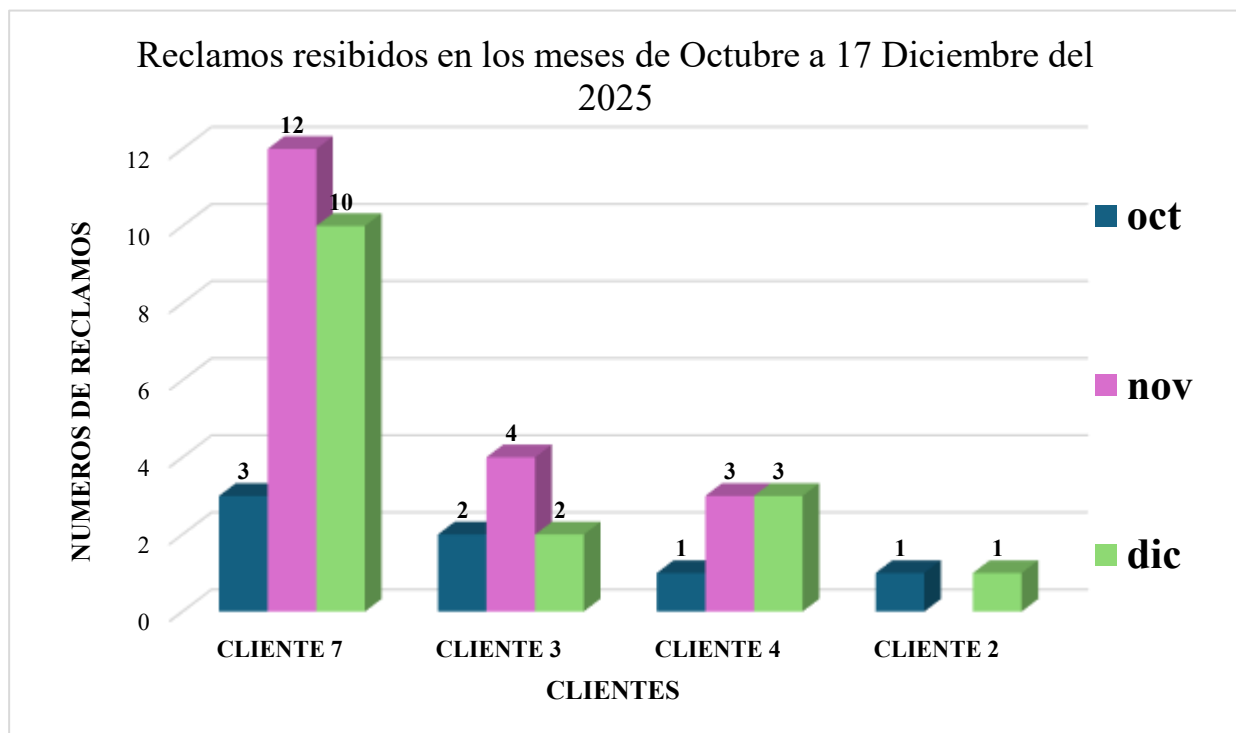
La tabla presenta el número de eventos de accesorios faltantes registrados durante los meses de noviembre y diciembre, desagregados por cliente, junto con el total acumulado del período,

Se observa lo siguiente:

- Cliente 7 concentra la mayor cantidad de eventos (25), representando el foco principal de incidencia en el último bimestre.
- Cliente 3 registra 8 eventos.
- Cliente 4 presenta 7 eventos.
- Cliente 2 evidencia una incidencia menor (2 eventos).

GRÁFICO 16 RECLAMOS RECIBIDOS EN LOS MESES DE OCTUBRE A 17 DICIEMBRE DEL AÑO

2025



Fuente: Elaboración propia

El período de implementación de la propuesta comprendió los meses de octubre a diciembre del año 2025, lapso durante el cual se monitorearon los reclamos asociados a la gestión de accesorios y control operacional en patios, utilizando los registros sistematizados del sistema GestPark y los controles definidos bajo el enfoque HACCP adaptado al proceso logístico.

Durante este período se registraron reclamos correspondientes a los clientes 7, 3, 4 y 2, los cuales fueron clasificados según su estado en aprobados, pendientes y rechazados. Esta clasificación permitió evaluar el impacto económico real del proceso, considerando que los reclamos aprobados representan costos directos para la empresa, mientras que los reclamos rechazados corresponden a observaciones cuya responsabilidad recae en el cliente, siendo estos últimos asumidos económicamente por dicho actor.

En este contexto, un mayor porcentaje de reclamos rechazados constituye un resultado positivo desde el punto de vista económico, ya que refleja una correcta aplicación de los criterios de validación y control definidos, evitando la asunción de costos que no corresponden a la empresa.

Análisis de reclamos de cliente 7:

TABLA 22 - CLIENTE 7

CLIENTE 7

APROBADO	1
PENDIENTE	2
RECHAZADO	22

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 15 Reclamos cliente 7



Fuente: Elaboración propia

Los resultados evidencian un alto porcentaje de reclamos rechazados (88%), concentrando la mayor cantidad total de reclamos del período. Este comportamiento refleja una correcta aplicación de los criterios de evaluación y trazabilidad, permitiendo identificar de manera efectiva aquellos reclamos cuya causa es atribuible al cliente.

Desde una perspectiva económica, este resultado es favorable para la empresa, ya que limita la generación de costos asociados a reprocesos, reposiciones y eventuales multas contractuales. Asimismo, evidencia un fortalecimiento en los controles operacionales implementados, reduciendo la exposición financiera ante reclamos improcedentes.

Análisis de reclamos de cliente 3:

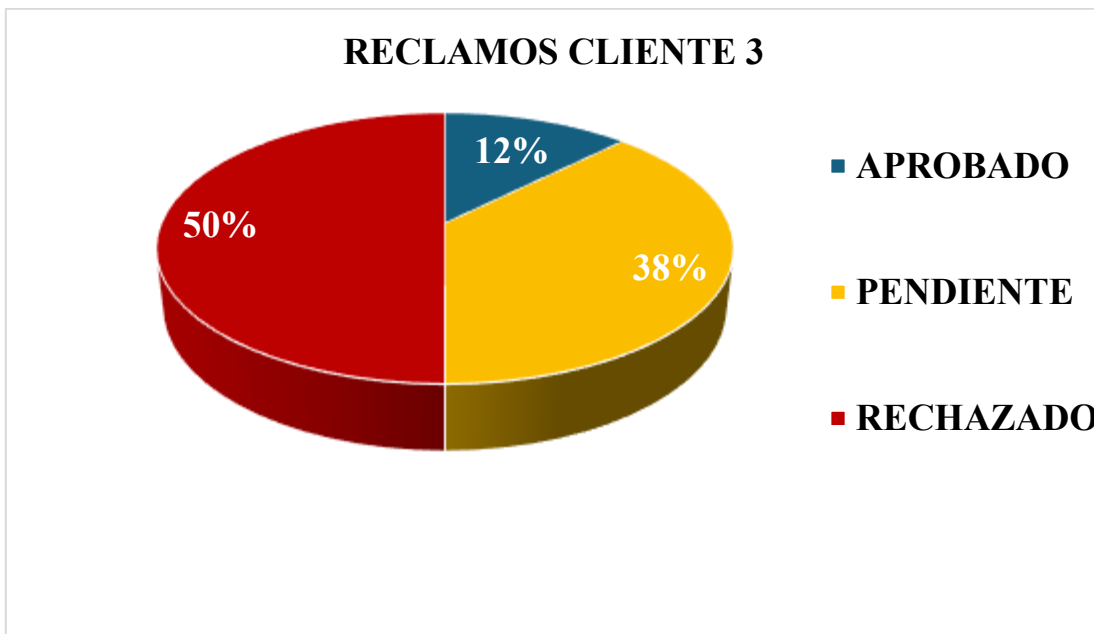
TABLA 231 - CLIENTE 3

CLIENTE 3

APROBADO	1
PENDIENTE	3
RECHAZADO	4

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 16 Reclamos cliente 3



Fuente: Elaboración propia

En el caso del Cliente 3, los reclamos rechazados representan un 50% del total, mientras que los pendientes alcanzan un 38% y los aprobados solo un 12%. Este escenario evidencia que una parte relevante de los reclamos no corresponde a fallas atribuibles a la empresa.

Desde el punto de vista económico, la baja proporción de reclamos aprobados permite contener los costos directos, mientras que los reclamos pendientes representan un costo administrativo potencial asociado a tiempos de gestión y seguimiento, sin impacto financiero inmediato.

Análisis de reclamos de cliente 4

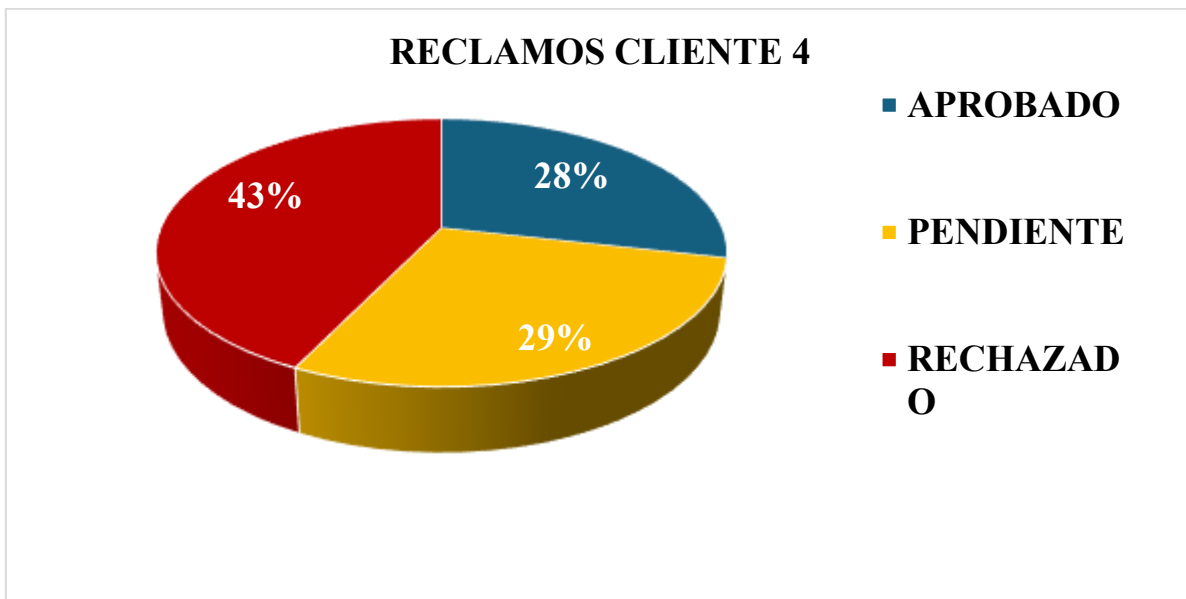
TABLA 24 - CLIENTE 4

CLIENTE 4

APROBADO	2
PENDIENTE	2
RECHAZADO	3

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 17 Reclamos cliente 4



Fuente: Elaboración propia

El Cliente 4 presenta una distribución más equilibrada entre reclamos aprobados (28%), pendientes (29%) y rechazados (43%). Si bien el volumen total de reclamos es inferior al observado en clientes de mayor criticidad, el porcentaje de rechazos continúa siendo relevante.

Este comportamiento demuestra una adecuada aplicación de los controles de validación, permitiendo discriminar correctamente aquellos reclamos que no generan impacto económico directo para la empresa, y focalizar los esfuerzos de mejora en los casos efectivamente aprobados.

Análisis de reclamos de cliente 2

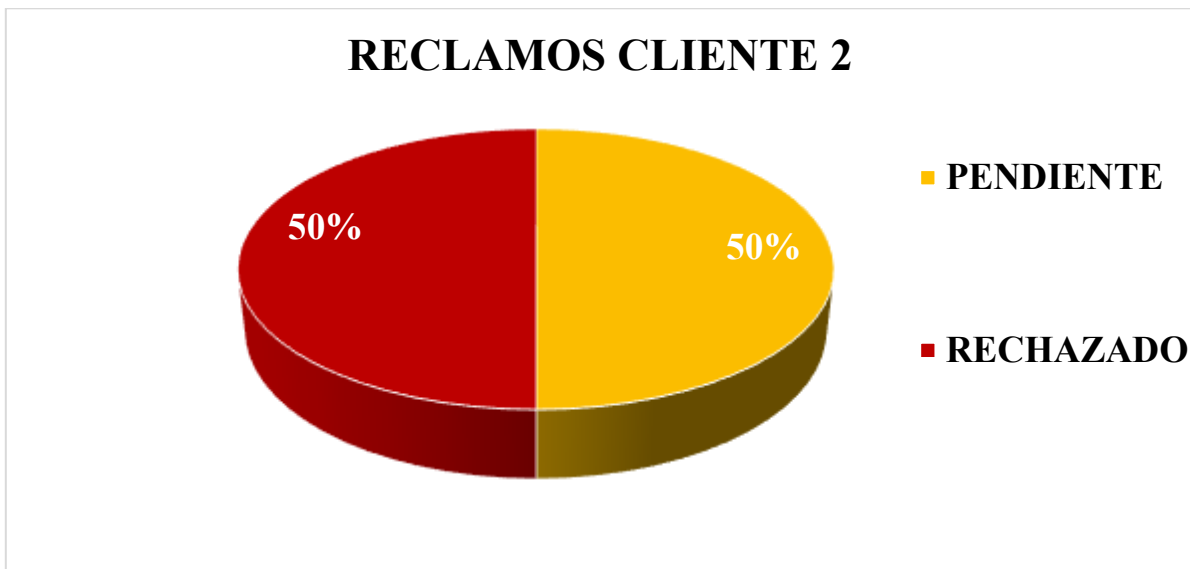
TABLA 25 - CLIENTE 2

CLIENTE 2

PENDIENTE	1
RECHAZADO	1

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 18 Reclamos cliente 2



Fuente: Elaboración propia

El Cliente 2 corresponde al menor volumen de reclamos del período, sin registros aprobados y con una distribución equitativa entre pendientes y rechazados (50% cada uno). La ausencia de reclamos aprobados indica que no se generaron costos directos para la empresa durante el período analizado.

A pesar del bajo volumen, los resultados refuerzan la importancia de mantener los controles operacionales implementados, asegurando una correcta asignación de responsabilidades y evitando costos innecesarios incluso en clientes de menor nivel de criticidad.

3.4.3 Análisis comparativo costo vs impacto económico real

Con el fin de evaluar la conveniencia económica de la propuesta, se realizó una comparación entre la inversión requerida para implementar la metodología y el impacto económico residual asociado a los faltantes de accesorios durante el período analizado.

TABLA 25 - RESUMEN ECONÓMICO DEL PROYECTO

CONCEPTO	MONTO (CLP)
INVERSIÓN TOTAL DE IMPLEMENTACIÓN	\$4.700.000
IMPACTO ECONÓMICO REAL POR FALTANTES	\$2.960.443
DIFERENCIA (INVERSIÓN – IMPACTO RESIDUAL)	\$1.739.557

Fuente: Elaboración propia.

Este resultado evidencia que, aun considerando un período corto de implementación y estabilización, la metodología permitió contener el impacto económico de los faltantes, estableciendo una base sólida para la reducción progresiva de pérdidas en el mediano plazo.

3.4.4 Retorno de la inversión (ROI)

Para efectos del análisis económico, el retorno de la inversión se calcula considerando como beneficio económico el impacto evitado en relación con el escenario base previo a la implementación, evaluado de forma conservadora en el corto plazo.

$$ROI = \frac{\text{Inversión} - \text{Económico Residual}}{\text{Inversión}} \times 100$$

$$ROI = \frac{4.700.000 - 2.960.443}{4.700.000} \times 100 = 37\%$$

El resultado obtenido indica que la propuesta presenta un retorno positivo del 37% en menos de tres meses, lo que confirma su viabilidad económica incluso bajo un escenario conservador y de corto plazo.

Cabe destacar que el ROI calculado corresponde únicamente al período inicial de implementación (octubre–diciembre), por lo que no incorpora los beneficios acumulativos esperables en un horizonte anual.

3.4.5 MULTAS APLICABLES EN LA OPERACIÓN LOGÍSTICA

Dentro de los contratos vigentes, se establecen diversas multas asociadas a incumplimientos operacionales y de servicio, las cuales generan impactos económicos relevantes para la empresa.

Entre ellas destacan:

TABLA 26 - MULTAS APLICABLES EN LA OPERACIÓN

Entrega de unidades no conformes:	Multa de 1 UF por cada unidad entregada con defectos, accesorios faltantes o desviaciones de calidad, además de cubrir los gastos asociados (reparación, devolución o reemplazo).
Incumplimiento en nivel de servicio (Fill Rate inferior al 96%):	Multa de 1 UF por cada unidad entregada con atraso, por cada día de atraso.
Incumplimientos en procesos definidos en el Manual de Calidad:	Multa de 1 UF por cada vehículo afectado, si no se aplican medidas correctivas dentro de los plazos definidos.
Equipamiento e insumos requeridos automotriz:	La empresa de transporte será el único responsable de la mantención, cuidado y buen estado que deben tener los equipos, y deberá informar al cliente cualquier evento que estos pueden sufrir.

Fuente: Elaboración propia a partir de contratos de servicio y Manual de Calidad de la empresa (2024). *multas por contrato*

Estas penalizaciones refuerzan la necesidad de contar con controles preventivos efectivos desde las primeras etapas del proceso, ya que los faltantes de accesorios no solo generan costos directos de reposición, sino también riesgos contractuales asociados a multas, reprocesos y deterioro de la relación con los clientes.

CONCLUSIONES

El presente trabajo de título tuvo como propósito diseñar y proponer una metodología de control y trazabilidad orientada a reducir multas, pérdidas económicas y reclamos asociados a accesorios faltantes dentro de la cadena logística de vehículos nuevos.

El desarrollo del estudio implicó un proceso complejo de levantamiento y análisis de información histórica correspondiente a los años 2024 y 2025, donde se identificaron impactos económicos significativos derivados de reclamos por faltantes. Uno de los principales desafíos fue la dificultad para estructurar y depurar la información proveniente del sistema GestPark, así como el comprender la trazabilidad real de los eventos dentro del flujo logístico. Esta etapa permitió evidenciar que el problema no era exclusivamente económico, sino operacional y sistémico, asociado a la pérdida de control en puntos específicos del proceso.

Desde el punto de vista metodológico, el trabajo logró adaptar una herramienta tradicionalmente utilizada en la industria alimentaria HACCP al contexto logístico automotriz, demostrando que los principios de identificación de peligros, determinación de puntos críticos de control, definición de límites críticos y establecimiento de acciones correctivas pueden aplicarse a procesos de transporte, almacenamiento y custodia. Esta adaptación constituye uno de los principales aportes del estudio, al trasladar un modelo preventivo de seguridad alimentaria a un entorno industrial-logístico, validando su aplicabilidad en procesos donde existen “capas de control” equivalentes a barreras preventivas.

Asimismo, la integración conceptual de ISO 31000 e ISO 31010 permitió fundamentar técnicamente la selección de herramientas de evaluación de riesgos, justificando el uso de técnicas cualitativas y semicuantitativas como HACCP, LOPA y Nudo de Corbata. Si bien el desarrollo aplicado de este proyecto de título se centró en HACCP, el análisis comparativo

fortaleció la coherencia metodológica del proyecto y permitió responder adecuadamente a la interrogante sobre cómo se identificaron las capas de riesgo dentro del proceso.

Desde el punto de vista de resultados, la comparación de tasas entre 2024 y 2025 evidenció una reducción aproximada del 47% en la tasa promedio de daños y faltantes, lo cual demuestra que el fortalecimiento de controles operacionales y trazabilidad genera impacto medible. No obstante, el análisis también permitió identificar que existen contratos con tasas superiores al promedio, lo que mantiene vigente un riesgo reputacional focalizado.

En términos económicos, la inversión inicial de \$4.700.000 CLP, concentrada en un período de implementación de corta duración, permitió obtener resultados reales y medibles en menos de tres meses. Este impacto se refleja en la contención de pérdidas asociadas a faltantes de accesorios, alcanzando un impacto económico controlado de \$2.960.443 CLP, lo que evidencia la rápida recuperación de la inversión y la viabilidad financiera de la propuesta. La aplicación de la metodología HACCP adaptada al proceso logístico, apoyada por el uso del sistema GestPark y un programa de capacitación focalizado, demostró ser económicamente viable, operativamente efectiva y estratégicamente conveniente para la empresa, estableciendo una base sólida para la reducción sostenida de pérdidas económicas y el fortalecimiento de la trazabilidad y el control operacional.

Este trabajo de título presenta fortalezas relevantes, tal como la aplicación estructurada de una metodología reconocida internacionalmente, que permitió:

- Integración de análisis nominal y normalizado por tasa.
- Vinculación directa con indicadores contractuales (SLA).
- Evaluación económica mediante VAN y ROI.
- Adaptación de modelos de análisis de riesgos a un entorno logístico.

Sin embargo, también presento limitaciones, tales como:

- Dependencia de registros históricos disponibles.
- Alcance limitado a una empresa específica.
- No incorporación de modelamientos probabilísticos avanzados (ej. FTA cuantitativo).
- Aplicación parcial de LOPA y Bow-Tie en carácter teórico y no completamente operativo.

En términos de aprendizaje, este trabajo permitió comprender que la gestión de riesgos no es exclusiva de industrias reguladas como la alimentaria o química, sino que puede y debe aplicarse a cualquier operación donde existan puntos críticos de control y pérdida potencial de valor. La principal enseñanza es que la prevención estructurada es más eficiente que la corrección reactiva, especialmente en entornos donde la pérdida de trazabilidad genera impactos contractuales y reputacionales.

Como línea futura de desarrollo, esta metodología puede:

- Replicarse en otras industrias logísticas (retail, farmacéutica, minería).
- Integrarse completamente en un Software corporativo central que integre todas las áreas de la empresa en una sola plataforma.
- Sistematizarse mediante alertas automáticas y bloqueo digital de liberación.
- Incorporar análisis probabilístico bajo ISO 31010 con técnicas cuantitativas.
- Implementarse como modelo estándar de gestión de riesgo operacional en empresas de transporte integral.

Finalmente, el estudio demuestra que es posible aplicar una norma originalmente diseñada para la inocuidad alimentaria en una empresa de transporte logístico integral, siempre que se comprendan los principios estructurales del método y se adapten al contexto operativo. En este

caso, los “puntos críticos” no son temperaturas o contaminantes, sino etapas de manipulación donde existe riesgo de pérdida de control sobre accesorios, lo que permite conceptualizar la operación como un sistema de barreras o capas de protección equivalentes a los principios HACCP.

En conclusión, la propuesta desarrollada no solo reduce multas y reclamos, sino que fortalece la cultura de control, responsabilidad y trazabilidad dentro de la organización, transformando una debilidad operacional en una oportunidad de mejora estratégica, económicamente sustentable y competitiva.

BIBIOGRAFIA

- Cabezas, M. (2007). Medición de los beneficios económicos en el proceso de capacitación de una empresa, a través del método ROI (Return-On-Investment): Caso Volkswagen, Alemania. [Tesis de Grado]. Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Crosby, P. B. (1979). *Quality is Free: The Art of Making Quality Certain*. McGraw-Hill.
- HACCP Alliance. (2020). *HACCP Principles & Application Guidelines*. North Carolina State University.
- International Electrotechnical Commission. (2019). *IEC 31010:2019 – Risk management – Risk assessment techniques*. IEC.
- International Organization for Standardization. (2015). *ISO 9001:2015 – Quality management systems – Requirements*. ISO.
- International Organization for Standardization. (2015). *ISO 14001:2015 – Environmental management systems – Requirements with guidance for use*. ISO.
- ISO 31000:2018 International Organization for Standardization. (2018). *ISO 31000: Risk management — Guidelines*. Geneva: ISO.
- ISO 31010:2019 International Organization for Standardization. (2019). *ISO 31010: Risk management — Risk assessment techniques*. Geneva: ISO.
- Nudo de Corbata (Bow-Tie) CCPS. (2018). *Bow-Tie Analysis: A Tool for Risk Management*. AIChE.
- LOPA Center for Chemical Process Safety (CCPS). (2001). *Layer of Protection Analysis: Simplified Process Risk Assessment*. AIChE.