



**UNIVERSIDAD DE TALCA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL**

PROYECTO DE TÍTULO

**PROPUESTA DE MEJORA QUE PERMITA LA  
REDUCCIÓN DE COSTOS EN PROCESOS LOGÍSTICOS  
Y CADENA DE SUMINISTRO PARA GERENCIA DEL  
ÁREA EN GRUPO AGROSUPER**

AUTOR:  
PEDRO GAJARDO YÁÑEZ

PROFESOR TUTOR:  
JORGE SANDOVAL MANRÍQUEZ

CURICÓ - CHILE  
ENERO DE 2022

## CONSTANCIA

La Dirección del Sistema de Bibliotecas a través de su encargado Biblioteca Campus Curicó certifica que el autor del siguiente trabajo de titulación ha firmado su autorización para la reproducción en forma total o parcial e ilimitada del mismo.



Curicó, 2022

## **RESUMEN EJECUTIVO**

Este proyecto se basa en plantear propuestas de mejora que entreguen solución a diferentes problemas presentes en el desarrollo de procesos logísticos, los cuales generan un incremento en los costos asociados a dichos procesos realizados por el grupo Agrosuper. El objetivo del presente proyecto está orientado a la reducción de los costos mencionados en un 5%, enfocándose en el indicador de costo de transporte por venta consolidada en toneladas, el cual presenta un valor actual aproximado de 45 dólares por tonelada para el transporte primario nacional, y 124 dólares por tonelada para el transporte primario internacional, considerando el periodo de enero a agosto de 2021. Para la generación de propuestas de mejora que tiendan a conseguir el objetivo planteado, se aplicó diversas herramientas de mejora continua.

La metodología base corresponde a DMAIC, la cual consta de cinco etapas, la primera corresponde a definir, para la cual se realiza un diagnóstico de la situación actual respecto de costos asociados a procesos logísticos, estudiando la segmentación de los mismos. Producto de lo anterior, se detectan dos problemas: baja utilización de camiones y devolución de productos.

En las etapas siguientes, se estudia el comportamiento de estos problemas observando datos e indicadores y se analizan posibles causas a dichos problemas. Posterior a esto, se generan propuestas de mejora para responder a las causas identificadas, las cuales contemplan ejercicios de gestión y control del llenado de camiones y la devolución de los productos.

Finalmente, se realiza una evaluación de impactos tanto económicos como ambientales generados a raíz de las propuestas de mejora, producto de lo anterior, se estima que se puede obtener un ahorro de 1.061.963 dólares al año, generando a la vez una reducción en la emisión de CO<sub>2</sub> equivalente de 2.091.738 kilogramos anuales, una disminución de 390 kilogramos por año tanto en material particulado MP10 como en MP2.5, y una reducción en el consumo de agua de 1.004.354 metros cúbicos por año.

**Pedro Javier Gajardo Yáñez (pgajardo16@alumnos.utalca.cl)**  
**Estudiante Ingeniería Civil Industrial - Universidad de Talca**  
**Enero de 2022**

# *Dedicatoria*

*A mi familia, mi madre, mi padre, mis hermanas, cuñados, sobrinas y sobrinos, por su cariño,  
aliento y apoyo incondicional.*

*A mis abuelos y padrinos, por su cariño y enseñanzas que son eternamente valoradas y han  
sido una guía en esta etapa.*

# *Agradecimientos*

*Agradezco a mi familia, mi madre Erika, mi padre Pedro, mis hermanas Angela, Carolina y Francisca, mis cuñados René, Cristian y Manuel, mis sobrinas y sobrinos Antonia, Gaspar, Amanda y Fernando, por su apoyo constante y entregarme aliento, consejo y alegría en todo momento.*

*A mi novia Pía, por su apoyo, entrega y consejo que fueron fundamentales en todo este proceso.*

*A mis padrinos, Olivia y Amadeo, por sus palabras de aliento y cariño incondicional.*

*A mis amigos, Félix, Aranza, Gabo, Claudia, Pedro, Nacho, Badillo, Guti, Carla, Chico, Kata, por compartir tantas experiencias y estar siempre dispuestos a ayudar y entregar su apoyo en los momentos más complejos.*

*A mi profesor guía Jorge Sandoval, por acompañarme en todo este proceso y entregarme sus consejos y conocimientos.*

*A mi tutor Luis Armijo y todo el equipo de cadena de suministro de Agrosuper, por guiarme y entregarme su ayuda en cada momento de este proceso.*

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1: CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROYECTO .....	2
1.1. Lugar de aplicación.....	3
1.2. Problemática .....	4
1.3. Área de investigación.....	6
1.4. Área de estudio .....	6
1.5. Objetivo general.....	6
1.6. Objetivos específicos .....	6
1.7. Resultados tangibles esperados.....	7
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA.....	8
2.1. Marco teórico.....	9
2.1.1. Métodos de mejora continua para abordar el problema .....	9
2.1.2. Herramientas para evaluar situación actual de la empresa .....	10
2.1.3. Herramientas para diagnosticar e identificar desperdicios en procesos .....	11
2.1.4. Herramientas para definir problemas .....	11
2.1.5. Herramientas y métodos para medir problemas .....	11
2.1.6. Métodos y herramientas para el análisis de problemas .....	12
2.1.7. Herramientas para generar soluciones a un problema.....	13
2.1.8. Herramientas para estandarizar y controlar procesos .....	14
2.1.9. Herramientas e indicadores para evaluar impactos de implementación.....	14
2.2. Metodología de solución.....	16
2.2.1. Método de comparación AHP .....	16

2.2.2.	Selección de metodología.....	18
2.2.3.	DMAIC.....	20
2.3.	Cronograma .....	21
CAPÍTULO 3: DIAGNÓSTICO Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....		23
3.1.	Diagnóstico de la situación actual .....	24
3.2.	Estudio de costos logísticos .....	24
3.2.1.	Definición de parámetros.....	24
3.2.2.	Transporte primario nacional.....	25
3.2.3.	Transporte internacional .....	28
3.2.4.	Almacenamiento de productos .....	34
3.3.	Identificación de ineficiencias .....	35
3.4.	Resultados del diagnóstico.....	40
3.5.	Conclusiones del diagnóstico.....	41
CAPÍTULO 4: MEDICIÓN DEL PROBLEMA.....		43
4.1.	Medición de los problemas identificados .....	44
4.2.	Medición de la utilización de camiones.....	44
4.2.1.	Comportamiento de utilización de camiones.....	44
4.2.2.	Método 3G para utilización de camiones .....	48
4.2.3.	Diagrama de flujo de procedimientos para utilización de camiones .....	48
4.3.	Medición para devolución de productos .....	50
4.3.1.	Comportamiento de devolución de productos .....	51
4.3.2.	Método 3G para devolución de productos.....	53
4.3.3.	Diagrama de flujo de procedimientos para devolución de productos .....	54
CAPÍTULO 5: ANÁLISIS DEL PROBLEMA .....		57

5.1.	Análisis de los problemas identificados.....	58
5.2.	Análisis para utilización de camiones.....	58
5.2.1.	<i>Brainstorming</i> para utilización de camiones .....	58
5.2.2.	Diagrama Ishikawa para utilización de camiones .....	60
5.2.3.	Análisis de 5 Por qué para utilización de camiones .....	60
5.3.	Análisis para devolución de productos .....	64
5.3.1.	<i>Brainstorming</i> para devolución de productos.....	64
5.3.2.	Diagrama Ishikawa para devolución de productos.....	65
5.3.3.	Análisis de 5 Por qué para devolución de productos.....	66
<b>CAPÍTULO 6: PROPUESTAS DE MEJORA PARA RESOLVER LA PROBLEMÁTICA .</b>		<b>70</b>
6.1.	Propuestas de mejora para los problemas identificados .....	71
6.2.	Propuestas de mejora para utilización de camiones.....	71
6.2.1.	Posibles soluciones para utilización de camiones .....	71
6.2.2.	Análisis ECRS para posibles soluciones de utilización de camiones.....	72
6.2.3.	Matriz impacto - esfuerzo para posibles soluciones de utilización de camiones	73
6.2.4.	Plan de acción para la utilización de camiones .....	75
6.3.	Propuestas de mejora para devolución de productos .....	77
6.3.1.	Posibles soluciones para devolución de productos.....	77
6.3.2.	Análisis ECRS para posibles soluciones de devolución de camiones.....	77
6.3.3.	Matriz impacto – esfuerzo para posibles soluciones de devolución de productos	78
6.3.4.	Plan de acción para devolución de productos.....	79
<b>CAPÍTULO 7: CONTROL DEL PROBLEMA .....</b>		<b>82</b>
7.1.	Control aplicado a la problemática .....	83
7.2.	Control de costos asociados a procesos logísticos.....	83

7.2.1.	Consolidación de base de datos para costos asociados a procesos logísticos ....	84
7.2.2.	Diseño de cuadro de mando integral para costos asociados a procesos logísticos	88
7.3.	Control de utilización de camiones.....	91
7.3.1.	Consolidación de base de datos para utilización de camiones .....	91
7.3.2.	Diseño de reporte de control para utilización de camiones .....	92
7.4.	Control de devolución de productos .....	93
7.4.1.	Consolidación de base de datos para devolución de productos.....	94
7.4.2.	Diseño de reporte de control para devolución de productos .....	94
CAPÍTULO 8: EVALUACIÓN DE IMPACTOS .....		97
8.1.	Evaluación de impactos para propuestas de mejora .....	98
8.2.	Evaluación de impactos para propuestas de mejora a utilización de camiones .....	99
8.2.1.	Evaluación económica para propuestas de mejora a utilización de camiones .	100
8.2.2.	Evaluación ambiental para propuestas de mejora a utilización de camiones ...	100
8.3.	Evaluación de impactos para propuestas de mejora a devolución de productos .....	100
8.3.1.	Evaluación económica para propuestas de mejora a devolución de productos	102
8.3.2.	Evaluación ambiental para propuestas de mejora a devolución de productos .	102
8.4.	Resumen de impactos generados por propuestas de mejora.....	104
8.5.	Análisis de sensibilidad .....	104
CONCLUSIONES.....		106
BIBLIOGRAFÍA .....		108
ANEXOS .....		112

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Organigrama de gerencia de cadena de suministro .....	4
Ilustración 2: Carta Gantt para el proyecto de título .....	22
Ilustración 3: Diagrama de flujo de transporte terrestre .....	33
Ilustración 4: Diagrama de flujo para almacenamiento de productos .....	35
Ilustración 5: Diagrama de Pareto para costos por desperdicios en transporte terrestre en situación corregida.....	38
Ilustración 6: Diagrama de Pareto para costos por desperdicios en almacenamiento de productos .....	39
Ilustración 7: 5W1H para utilización de camiones.....	41
Ilustración 8: 5W1H para devolución de productos .....	41
Ilustración 9: Comportamiento de utilización de camiones 2021 .....	45
Ilustración 10: Diagrama de Pareto para costo de oportunidad por destino .....	47
Ilustración 11: Diagrama de Pareto para costo de oportunidad por cliente.....	47
Ilustración 12: Método 3G para utilización de camiones .....	48
Ilustración 13: Diagrama de flujo de cuadratura de pedidos .....	50
Ilustración 14: Comportamiento de costos y cantidad de fletes de devolución de productos ..	52
Ilustración 15: Diagrama de Pareto para cantidad de devoluciones por planta.....	52
Ilustración 16: Diagrama de Pareto para cantidad de devoluciones por motivo .....	53
Ilustración 17: Método 3G para devolución de productos .....	54
Ilustración 18: Diagrama de flujo para gestión de devolución de productos .....	56
Ilustración 19: Diagrama Ishikawa para utilización de camiones .....	61
Ilustración 20: Diagrama Ishikawa para devolución de productos.....	67
Ilustración 21: Matriz impacto - esfuerzo para utilización de camiones.....	75

Ilustración 22: Matriz impacto - esfuerzo para devolución de productos .....	79
Ilustración 23: Base de datos consolidada nacional agrupada por periodo .....	85
Ilustración 24: Base de datos consolidada internacional agrupada por periodo.....	86
Ilustración 25: Base de datos consolidada de gastos portuarios agrupada por periodo.....	87
Ilustración 26: Base de datos consolidada de gastos navieros agrupada por periodo .....	88
Ilustración 27: Página de inicio cuadro de mando integral de costos logísticos .....	89
Ilustración 28: Operación territorio internacional, cuadro de mando integral .....	90
Ilustración 29: Transporte primario nacional, cuadro de mando integral.....	91
Ilustración 30: Reporte de utilización de camiones nacional .....	93
Ilustración 31: Reporte de control para devolución de productos .....	96

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Escala de priorización de criterios.....	16
Tabla 2: Índice de consistencia aleatoria .....	17
Tabla 3: Ponderación de criterios de decisión .....	19
Tabla 4: Selección de alternativa de metodología .....	20
Tabla 5: Costos por fletes de productos de venta directa .....	26
Tabla 6: Costos por uso de <i>pallets</i> .....	28
Tabla 7: Costos de transporte primario nacional .....	28
Tabla 8: Otros gastos de transporte de exportación.....	31
Tabla 9: Costos de transporte internacional .....	32
Tabla 10: Costos de almacenamiento de productos .....	35
Tabla 11: Costo de desperdicios de transporte terrestre en situación inicial.....	37
Tabla 12: Costo de desperdicios de transporte terrestre en situación corregida.....	38

Tabla 13: Costos por desperdicios en almacenamiento de productos .....	39
Tabla 14: Porcentaje de utilización de camiones 2021 por cliente y sucursal .....	45
Tabla 15: Costo de oportunidad por baja utilización de camiones.....	46
Tabla 16: Análisis 5 por qué para utilización de camiones parte uno .....	62
Tabla 17: Análisis 5 por qué para utilización de camiones parte dos .....	63
Tabla 18: Análisis 5 por qué para devolución de productos parte uno.....	68
Tabla 19: Análisis 5 por qué para devolución de productos parte dos .....	69
Tabla 20: Puntuación para propuestas de mejora de utilización de camiones.....	74
Tabla 21: Plan de acción para propuestas de mejora de utilización de camiones .....	76
Tabla 22: Puntuación para propuestas de mejora de devolución de productos .....	80
Tabla 23: Plan de acción para propuestas de mejora de devolución de productos.....	81
Tabla 24: Información general para evaluación de impactos .....	98
Tabla 25: Datos sobre fletes realizados .....	99
Tabla 26: Cantidad promedio de fletes realizados y productos devueltos .....	101
Tabla 27: Datos generales evaluación de impactos para devolución de productos.....	101
Tabla 28: Reducción de costos por propuestas de mejora de devolución de productos.....	102
Tabla 29: Reducción de material particulado por disminución en devolución de productos .	103
Tabla 30: Reducción de CO <sub>2</sub> emitido por disminución en devolución de productos.....	103
Tabla 31: Reducción de consumo de agua por propuesta de mejora .....	104
Tabla 32: Resumen evaluación de impactos.....	104
Tabla 33: Resumen análisis de sensibilidad .....	105

## **ÍNDICE DE ECUACIONES**

Ecuación 1: Razón de consistencia.....	17
Ecuación 2: Índice de comparación de la matriz.....	17

Ecuación 3: Relación directamente proporcional .....	18
Ecuación 4: Relación inversamente proporcional .....	18
Ecuación 5: Estimación de costo de oportunidad .....	37

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

Anexo 1: Equipo de trabajo .....	112
Anexo 2: Costos de distribución nacional por sector, SAP BWP .....	113
Anexo 3: Costos transporte primario nacional, MS Excel .....	113
Anexo 4: Base de datos consolidada nacional, Power BI Desktop .....	114
Anexo 5: Costos de distribución exportación, SAP BWP.....	115
Anexo 6: Costos transporte primario internacional, MS Excel .....	115
Anexo 7: Base de datos consolidada internacional, Power BI Desktop.....	116
Anexo 8: Gastos portuarios, SAP BWP .....	117
Anexo 9: Venta real y presupuestada en kilogramos .....	118
Anexo 10: Gastos navieros, SAP BWP.....	118
Anexo 11: Transporte primario internacional, cuadro de mando integral.....	119
Anexo 12: Gastos portuarios, cuadro de mando integral.....	119
Anexo 13: Gastos navieros, cuadro de mando integral .....	120

## GLOSARIO

**Picking:** corresponde al proceso de preparación de un pedido, en donde se seleccionan los productos a despachar y se organizan antes del proceso de embalaje.

**Pallet:** este corresponde a una plataforma rígida comúnmente construida con madera o plástico, la cual se utiliza para cargar productos o materiales y así facilitar el traslado de estos.

**TiHi:** se refiere a las dimensiones con que se arma un *pallet*, siendo éstas base y altura.

**Rampla:** término referido a un camión con capacidad de 25 toneladas o 26 *pallets*.

**KPI (Key performance indicators):** se refiere a un indicador clave de rendimiento, el cual recibe esta denominación debido a que es un indicador asociado directamente a la estrategia operativa de una organización, y se utiliza para evaluar el desempeño y cumplimiento de objetivos de esta.

**Revenue management:** este corresponde a un método de gestión y fijación de precios, además de gestión de reservas y cierre de ventas. Este término como tal, se define como venta del producto adecuado, al cliente adecuado, en el momento adecuado, al precio y canal correcto.

**Pricing:** corresponde a un servicio de solución de problemas asociados a gestión de precios, inventario, demanda y *revenue management*, ofrecido por una organización externa.

**Feedback:** término correspondiente a la acción de ofrecer información a un individuo sobre un resultado, ya sea una evaluación, un consejo u otro tipo de comentario, con el objetivo de apoyar y mejorar.

**Combo:** tipo de embalaje diseñado para guardar alrededor de 1.000 kilogramos de un producto, el cual debe ser cargado en un *pallet* individual.

**Year today (YTD):** expresión inglesa que significa “año hasta la fecha”.

# INTRODUCCIÓN

En el mercado actual de alimentos y productos cárnicos tanto nacional como internacional, el nivel de competencia ha guiado a las empresas a utilizar diferentes herramientas y métodos para aumentar sus beneficios y reducir sus costos, de manera de aumentar su nivel de rentabilidad. Una mirada que cada vez presenta una mayor importancia dentro de la gestión y el desarrollo de procesos productivos corresponde a la mejora continua, con la cual las empresas y organizaciones logran disminuir sus ineficiencias y costos asociados.

Respecto a esto, el presente proyecto tiene como objetivo reducir los costos asociados a procesos logísticos, enfocándose en la disminución de los problemas y/o ineficiencias que se identifican dentro de los propios procesos.

Para esto, la problemática se aborda haciendo uso de una metodología de mejora continua denominada DMAIC, la cual consta de cinco etapas correspondientes a definir, medir, analizar, mejorar y controlar. En base a esta, y con la aplicación de diferentes herramientas y métodos, se busca identificar los problemas existentes que generan un mayor impacto en los costos, analizar las posibles causas que puedan ser la raíz de estos problemas, para finalmente generar propuestas de mejora que puedan responder y dar solución a dichos problemas.

Una vez generadas las propuestas de mejora para los problemas abordados, se desarrolla una evaluación de impactos económicos y ambientales, con el objetivo de determinar la conveniencia de implementar las soluciones planteadas en base al beneficio que estas puedan generar hacia la empresa y hacia el medio ambiente.

# **CAPÍTULO 1: CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROYECTO**

*En el presente capítulo, se realiza una contextualización sobre el proyecto de título, describiendo el lugar en donde se realiza, la problemática a abordar, los objetivos establecidos y los resultados tangibles esperados.*

## 1.1. Lugar de aplicación

El proyecto de título se realiza en el Grupo Agrosuper, el cual es una empresa multinacional chilena orientada a la producción y comercialización de alimentos. Actualmente, esta empresa opera en 26 oficinas comerciales y cinco plantas productivas a lo largo de Chile, y en cuanto al ambiente internacional, el Grupo Agrosuper se encuentra presente en 58 países, ubicándose en ocho oficinas internacionales, en países como: Estados Unidos, Italia, Japón y China (Gerencia de Asuntos Corporativos y Sustentabilidad, Subgerencia de Comunicaciones Externas, 2020).

El Grupo Agrosuper nace de la separación de la Matriz Agrosuper, ya que esta se divide en dos segmentos, dependiendo de los productos fabricados, por un lado, se tiene el segmento acuícola, a cargo del Grupo AquaChile, y por otro lado se tiene el segmento carnes a cargo del Grupo Agrosuper. Este último agrupa marcas tales como Super Pollo, Super Cerdo, Sopraval, La Crianza, King y Super Beef (Gerencia de Asuntos Corporativos y Sustentabilidad, Subgerencia de Comunicaciones Externas, 2020).

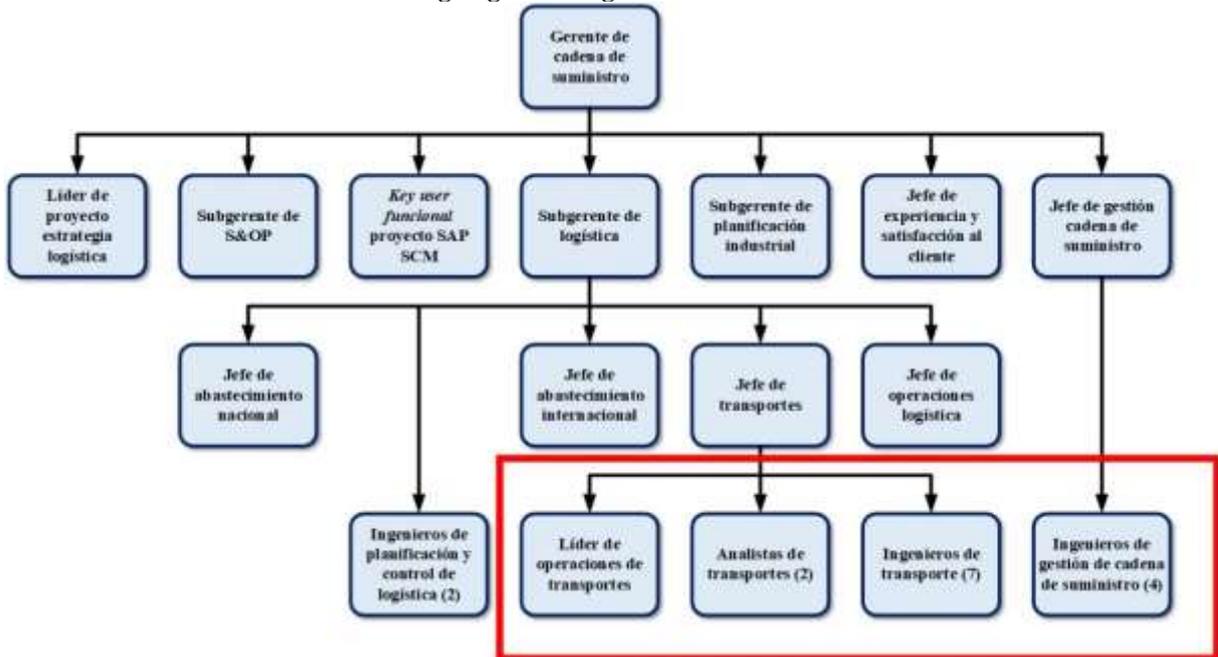
El Grupo Agrosuper, a través de sus distintas marcas ofrece al mercado un total de 2.091 productos, de entre los cuales se destacan los derivados de carne de pollo, cerdo y pavo, además de otros como vacuno para un grupo de clientes más reducido. Cabe destacar que estos productos son producidos desde la crianza de los animales hasta la fabricación del producto final, para su posterior comercialización. Aunque existen otros, los cuales se importan desde el extranjero y son comercializados por el Grupo Agrosuper, como es el caso de las pizzas (Gerencia de Asuntos Corporativos y Sustentabilidad, Subgerencia de Comunicaciones Externas, 2020).

Respecto al nivel de producción para el Grupo Agrosuper, se tiene un total de 1.148.072 toneladas faenadas y procesadas en el año 2020, y en cuanto a su nivel de ventas, el 60,5% de estas se efectúan en el mercado internacional, mientras que el restante 39,5% se genera en el mercado nacional. Dentro de este último, se agrupan los distintos tipos de clientes en cuatro categorías, siendo una de estas los supermercados o *retail* con un 41,8% de la venta nacional, seguido del canal tradicional con un 33,3% de la venta, luego los clientes industriales con un 15,1%, y finalmente los clientes como restaurantes y hoteles denominados *Food Service* con un

9,8% de la venta nacional (Gerencia de Asuntos Corporativos y Sustentabilidad, Subgerencia de Comunicaciones Externas, 2020).

El presente proyecto se lleva a cabo en la gerencia de cadena de suministro, específicamente en el área de gestión de cadena de suministro, desde donde se tiene constante relación con las áreas de logística, transporte nacional e internacional y abastecimiento. En la Ilustración 1 se presenta un organigrama en donde se puede apreciar las áreas mencionadas junto a quienes son los responsables de cada una de ellas, y también se destaca el área específica en donde se desarrolla el proyecto.

Ilustración 1: Organigrama de gerencia de cadena de suministro



Fuente: Elaboración propia en base a (Mi Mundo Super, 2021)

## 1.2. Problemática

El proyecto de título en cuestión se enfoca en la generación de propuestas que permitan al Grupo Agrosuper reducir costos en las áreas de logística y cadena de suministro, específicamente en lo que se refiere a transporte primario nacional, transporte internacional y almacenamiento de productos.

Para la gestión de los ejercicios mencionados, el Grupo Agrosuper evalúa los costos correspondientes mediante la medición del indicador clave de rendimiento (KPI) denominado

Costo por tonelada transportada o almacenada, el cual hace referencia al costo monetario que significa transportar o almacenar una tonelada de producto. Dicho indicador, se estima considerando el total de costos percibido y las toneladas implicadas en el ejercicio, en un determinado periodo de tiempo.

Al observar el comportamiento del indicador de costo por tonelada en el año 2021, se obtiene que, para transporte primario nacional, este alcanza un valor promedio de 40 dólares estadounidenses por tonelada transportada, mientras que, para el ejercicio de transporte internacional, este alcanza un valor promedio de 110 dólares estadounidenses por tonelada. Frente a este comportamiento, el Grupo Agrosuper solicita alcanzar una reducción del costo por tonelada estimado de 5%.

En cuanto al desarrollo de estos ejercicios, se denotan debilidades en la gestión y el control de los procesos logísticos realizados, lo que ha derivado en la generación de fletes para los casos de trasportes, y almacenaje extra en el caso de almacenamiento, lo que refleja ineficiencias evitables, las cuales no son presupuestadas y generan pérdida de valor en los procesos. Estas son identificadas mediante un estudio de los procesos logísticos y de cada una de las categorías de costos que se asocian al área cadena de suministro, dentro de las que destacan fletes por devolución de productos, traspaso de productos entre sucursales, recepción de contenedores fuera de horario, almacenaje en puerto, sobreestadía en planta y sucursal, y almacenaje *pre-stacking*.

Cabe destacar que, para el transporte primario, tanto nacional como internacional, el total de costos desde enero a agosto de 2021 asciende a un total de 50.511.414 dólares, de los cuales 1.909.930 dólares corresponden a costos de “no calidad”. Mientras que para almacenamiento de productos el costo total asumido por la gerencia de cadena de suministro en el mismo periodo alcanza un valor de 5.261.770 dólares, de los que 110.312 dólares corresponden a costos de “no calidad” (Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021).

En definitiva, la empresa necesita mejorar la gestión de estos procesos y generar propuestas que permitan reducir el costo por tonelada transportada o almacenada, disminuyendo la ocurrencia de las malas prácticas o ineficiencias por las causales mencionadas anteriormente.

### **1.3. Área de investigación**

Respecto a los conocimientos necesarios para la resolución de la problemática descrita en el apartado 1.2, se consideran métodos de mejora continua, gestión de la cadena de suministro y sistemas de información.

### **1.4. Área de estudio**

El presente proyecto de título se desarrolla en el área de gestión de cadena de suministro de la gerencia del Grupo Agrosuper. Además, se tiene una cercana relación con las áreas de logística, abastecimiento nacional e internacional y transporte. En particular, se estudian los procesos realizados en los ejercicios de transporte primario nacional, transporte internacional y almacenamiento.

### **1.5. Objetivo general**

Generar propuestas que permitan reducir costos asociados con la logística en los procesos de transporte terrestre y almacenamiento de productos, mediante la aplicación de una metodología de mejoramiento continuo.

### **1.6. Objetivos específicos**

A continuación, se describen los objetivos específicos establecidos para el proyecto:

- Realizar diagnóstico que permita evaluar el actual nivel de costos en la cadena logística y almacenamiento en Agrosuper.
- Generar propuestas de mejoramiento, con base en las conclusiones del diagnóstico realizado, para reducir los actuales niveles de costos logísticos en la cadena de suministro.
- Generar propuestas para la implementación del plan de acción, que permitan priorizar y establecer un orden de ejecución de las propuestas de mejora.

- Realizar medición de los impactos técnico, económico y ambiental que conlleva la implementación de las propuestas de mejora, para evaluar el efecto que estas pueden generar en sus respectivos campos de aplicación.

## **1.7. Resultados tangibles esperados**

Respecto a los resultados tangibles esperados, ellos son los que se detallan a continuación:

- Generación de bases de datos para el registro de costos por fletes de transporte terrestre primario y almacenamiento de productos, accesible para el área logística.
- Diseño para cuadro de mando de control y gestión de costos en transporte terrestre primario y almacenamiento de productos.
- Diseño para reporte de control de problemas en procesos logísticos.
- Evaluación de impactos técnico, económico y ambiental de la implementación de las propuestas de mejoramiento.

# CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA

*En el siguiente capítulo se presenta un estudio de las herramientas y métodos de gestión con los cuales es posible abordar cada etapa del proyecto, además de analizar y seleccionar la metodología que mejor se adapte a los requerimientos de la empresa.*

## 2.1. Marco teórico

Para abordar y dar solución a la problemática definida, se realiza una búsqueda y análisis de las posibles herramientas y métodos de gestión que pueden ayudar en alcanzar dicho objetivo, tales métodos y herramientas se describen a continuación.

### 2.1.1. Métodos de mejora continua para abordar el problema

A continuación, se presentan y describen posibles métodos de mejora continua con los cuales es posible abordar la problemática definida.

- **PDCA o PHVA:** metodología también conocida como ciclo de Deming, es utilizada para la nivelación de la eficiencia mediante cuatro pasos los cuales corresponden a planificar las acciones a realizar, hacer o desarrollar dichas acciones, verificar los resultados de estas y por último asegurar que las mejoras se mantengan en el tiempo (Rajadell Carreras & Sánchez García, 2010).
- **DMAIC:** corresponde a una metodología la cual se basa en un procedimiento estructurado de solución de problemas con una duración no mayor a 3 meses. Este procedimiento consta de cinco fases o etapas que dan origen a su nombre, estas son definir, medir, analizar, mejorar y controlar. Estas etapas se caracterizan por la utilización de diferentes herramientas y el pensamiento creativo para la identificación y solución de problemas (Saglimbeni Jarrín, 2015).
- **CAP-Do:** método de mejora continua semejante al ciclo PHVA o ciclo de Deming, con la diferencia que CAP-Do comienza desde los resultados para chequear el problema, y finaliza nuevamente evaluando los resultados. Consta de cuatro etapas que son, chequear, analizar, planear y hacer (Montoya Delgado & Parra Romero, 2021).
- **8 Disciplinas:** metodología basada en la identificación y corrección de problemas con el objetivo de mejorar procesos o productos. Establece una práctica estándar en base a hechos y se enfoca en un problema para determinar su causa raíz. Esta metodología consta de ocho etapas las cuales son, formar un equipo, definir el problema, implementar acciones de contención, identificar y verificar la causa raíz, determinar acciones correctivas permanentes, implementar y verificar las acciones correctivas permanentes,

prevenir la ocurrencia del problema nuevamente y/o su causa raíz y reconocer los esfuerzos del equipo (Izaguirre Neira & Párraga Velásquez, 2017).

- **MASP:** método de análisis y solución de problemas que consta de un proceso dinámico con el objetivo de generar soluciones a una determinada situación. Este método está compuesto por ocho etapas que son: identificación del problema, observación, análisis, plan de acción, acción, verificación, estandarización y conclusión y planificación de movimientos futuros (Morais Menezes, 2013).

### 2.1.2. Herramientas para evaluar situación actual de la empresa

Antes de comenzar a abordar la problemática como tal, es necesario conocer en primer lugar la situación actual que la empresa presenta en cuanto a capacidad para resolver este, y también tener una descripción del entorno que le rodea. Para llevar a cabo esta evaluación, se consideran distintas herramientas las cuales se describen a continuación.

- **Matriz FODA:** este análisis consiste en realizar una evaluación sobre los factores débiles y fuertes, para de esta forma, diagnosticar la situación interna de una organización, así como definir las oportunidades y amenazas para obtener una evaluación externa. Así, se tiene una perspectiva general de la situación estratégica (Ponce Talancón, 2007).
- **Análisis PESTEL:** permite analizar e identificar cómo pueden perturbar a las organizaciones las tendencias políticas, económicas, sociales, tecnológicas, ecológicas y legales. Es importante que este análisis se enfoque en el impacto futuro de los factores del entorno (Johnson, Scholes, & Whittington, 2006).
- **5 fuerzas de Porter:** esta herramienta permite analizar una empresa o unidad de negocio y ayudar a conocer la posición actual de esta en el mercado en el cual interactúa, además del nivel de competencia que existe en el sector o industria. Además, consta de cinco fuerzas competitivas que son, poder de negociación de los clientes, poder de negociación de los proveedores, amenaza de los nuevos competidores, amenaza de productos y servicios sustitutos y rivalidad entre los competidores existentes (Johnson, Scholes, & Whittington, 2006).

### 2.1.3. Herramientas para diagnosticar e identificar desperdicios en procesos

A continuación, se presentan herramientas considerables para evaluar los procesos y diagnosticar posibles problemas o desperdicios presentes en su desarrollo.

- **Diagrama de Pareto:** es una gráfica de frecuencias, y una curva que señala los porcentajes acumulados correspondientes. Esto permite una visualización clara y un posterior análisis de las causas más importantes. Se define que el 20% de estas causas genera el 80% de las afectaciones en los procesos (Olivera Tolentino, 2015).

### 2.1.4. Herramientas para definir problemas

Con la intención de definir un problema de manera específica, se consideran diferentes herramientas las cuales se describen a continuación.

- **5W1H:** método basado en responder una secuencia de preguntas acerca de un problema existente, con el objetivo de definir de manera específica dicho problema y analizar la operación. Las preguntas que deben ser respondidas para este método corresponden a qué, dónde, cuándo, a quién, cuál es la tendencia y cuánto (Saglimbeni Jarrín, 2015).
- **Cuatro cuadrantes:** método utilizado para entender una situación y analizar su causa raíz e impactos, con el objetivo de apoyar en la toma de decisiones basándose en datos reales e indicadores (Asturias Corporación Universitaria, 2015).
- **Formato A3:** herramienta de gestión y resolución de problemas fundamentada en el ciclo PDCA. Se le denomina A3 debido a que se utiliza una hoja de tamaño A3, y dentro de esta se incluye una serie de apartados entre los cuales se puede considerar la situación actual, situación objetivo, análisis de datos, entre otras (Delgado García, Romero López, Parroquín Amaya, & Martínez Gómez, 2018).

### 2.1.5. Herramientas y métodos para medir problemas

A continuación, se describen posibles herramientas y métodos a utilizar en la medición y cuantificación de un problema.

- **Método de las 3G:** método que permite un análisis integral de un problema. Este contempla tres aspectos principales, *Gemba* referente al lugar donde ocurre un hecho o problema, *Genbutsu* correspondiente al hecho real, y *Genjitsu* referente al dato de magnitud del hecho (Sejzer, 2019).
- **Diagrama de procedimientos:** corresponde a una descripción de la secuencia de actividades que definen los procesos de una organización. Este tipo de diagrama incluye elementos relevantes para el proceso representados por una simbología establecida, ejemplo de estos elementos son los responsables, actividades, condicionales, transportes, flujos de información, entre otros (Zapata & Álvares, 2005).
- **Diagrama SIPOC o PEPS:** herramienta utilizada para identificar los suministradores o proveedores de un proceso, las entradas y salidas de un proceso, el proceso como tal y el cliente interno o externo que recibe las salidas del proceso. Además de identificar estos elementos, permite realizar análisis más detallados de cada uno de estos (Cañedo Iglesias, Curbelo Hernández, Núñez Chaviano, & Zamora Fonseca, 2012).

### 2.1.6. Métodos y herramientas para el análisis de problemas

Para llevar a cabo el estudio de causas y efectos que pueden existir en torno a un problema, se consideran posibles métodos y herramientas a utilizar, los que se describen a continuación.

- **Brainstorming:** método en el que un grupo de personas genera una gran cantidad de ideas sobre un tema definido. El objetivo es obtener la mayor cantidad de ideas para así lograr una visión completa e integra del tema en cuestión. Esto es utilizado comúnmente para la identificación de posibles causas de un problema existente (Asturias Corporación Universitaria, 2015).
- **Diagrama Ishikawa:** herramienta que permite la identificación de factores o causas de un problema o situación. Además de esto, permite la clasificación de las causas identificadas, agrupando estas en categorías como mano de obra, materia prima, máquinas, método, medio ambiente y medición (Asturias Corporación Universitaria, 2015).
- **Análisis de 5 Por qué:** método sistemático basado en preguntas para identificar las principales causas de un problema. Este método requiere que un grupo de personas

pregunte aproximadamente cinco veces por qué ocurre un hecho, de manera que al momento que sea difícil dar respuesta a esta pregunta, significa que dicha causa es una causa raíz del problema (Michalski, 2014).

- **Análisis de correlación:** consiste en el estudio de la relación entre dos factores, variables o causas, con el objetivo de averiguar si una de estas causas afecta a otra (Asturias Corporación Universitaria, 2015).

### 2.1.7. Herramientas para generar soluciones a un problema

Respecto a herramientas y métodos para la generación e implementación de propuestas de mejora para dar solución a un problema, se consideran las siguientes.

- **Plan de acción:** supone el paso previo a la ejecución de una idea o propuesta, y prioriza estas para cumplir ciertos objetivos y metas. Este plan se compone por elementos como estrategia a seguir, programas a emplear, acciones inmediatas, recursos necesarios, fecha de comienzo y fin, y los responsables de cada acción (Merino, 2013).
- **ECRS:** herramienta utilizada para identificar y analizar actividades internas y externas con el fin evaluar si es posible eliminar, combinar, reducir o simplificar estas, y de esta forma asociarlas o hacerlas más sencillas (Betancur Peláez, 2016).
- **Matriz impacto-esfuerzo:** herramienta la cual ayuda a priorizar iniciativas o proyectos para definir cuál de estos ejecutar primero y que genere ganancias rápidas. Se basa en clasificar cada una de las iniciativas en cuestión, dependiendo del nivel de impacto y esfuerzo que signifiquen su implementación. El nivel de impacto se define como la trascendencia que tendrá la implementación de la propuesta o actividad en la organización, mientras que el esfuerzo se define como la cantidad de recursos que serán necesarios para desarrollar un trabajo. En esta matriz se identifican cuatro cuadrantes que son, ganancia rápida, oportunidad, menor ganancia y descartar. Para completar la matriz en cuestión se agrega la simbología de la actividad a efectuar en el choque determinado de esfuerzo impacto en el eje de coordenadas, el eje X alude al esfuerzo y el eje Y al beneficio o percepción económica de implementar el proyecto o actividad (Ariza, 2020).

### 2.1.8. Herramientas para estandarizar y controlar procesos

Respecto a las tareas para controlar la correcta realización de actividades y procesos, se presentan a continuación posibles herramientas a utilizar para apoyar dichas tareas.

- **Procedimiento operativo estándar (POE):** procedimientos escritos que describen como realizar una tarea para lograr un fin determinado, detallando responsabilidades y funciones. Todo esto para garantizar la uniformidad y consistencia en los procesos realizados en una empresa (ANMAT, 2020).
- **Lista de chequeo:** utilizada en casos en que no es posible implementar un método anti fallo. Se basa en la inspección constante por parte de los responsables o ejecutores del proceso en cuestión, corroborando que se cumpla cada una de las tareas o hitos establecidos dentro de este (Valpuesta Lucena, 2016).
- **Lección de un punto o LUP:** herramienta de apoyo basada en recursos visuales, para documentar y entregar conocimientos técnicos o procedimientos necesarios para la realización de una tarea, con el fin de que esta se ejecute correctamente evitando posibles fallas. Una buena LUP debe permitir un aprendizaje fácil, claro y preciso (Castañeda Ramos, 2017).
- **Cuadros de mando integral:** esta herramienta es utilizada como un sistema de gestión estratégica a largo plazo, implicando una traducción de la visión y estrategia, una vinculación y alineación de objetivos e indicadores, y un aumento de *feedback* (Kaplan & Norton, 2002). En definitiva, es una herramienta de gestión que proporciona información periódica sobre el nivel de rendimiento en los procesos y cumplimiento de objetivos, esto mediante la evaluación de indicadores, con el fin de apoyar en la toma de decisiones directivas (Kaplan & Norton, 2005).

### 2.1.9. Herramientas e indicadores para evaluar impactos de implementación

Una vez implementada las propuestas de mejoramiento que se generen en un proyecto, es necesario evaluar los posibles impactos que estas puedan producir, tanto económicos, técnicos y ambientales. Para el presente proyecto, se describen posibles herramientas e indicadores a utilizar en esta evaluación.

- **Impactos económicos:** para la evaluación de estos impactos se consideran las siguientes herramientas e indicadores:
  - **VAN:** valor actual o presente de los flujos de efectivo netos de una propuesta. Para su estimación se considera en primer lugar la diferencia entre los ingresos y los egresos periódicos, lo que corresponde al flujo de efectivo, lo que se actualiza utilizando la tasa de rendimiento mínima aceptable (Mete, 2014).
  - **TIR:** tasa interna de retorno, la cual señala el rendimiento generado por los fondos invertidos, es decir, mide el beneficio obtenido por el dinero mantenido en el proyecto, además, solo depende de los flujos de efectivo de este (Mete, 2014).
  - **Razón beneficio-costos:** indicador que permite evaluar los costos y beneficios de un proyecto o medida, con el objetivo de determinar si el proyecto es deseable desde una perspectiva determinada, y en qué medida (Ortega Aguaza, 2012).
- **Impactos técnicos:** para esta evaluación de impactos se consideran herramientas e indicadores como:
  - **Acceso a recursos:** evalúa la capacidad de una organización para acceder y hacer uso de recursos tecnológicos, humanos, financieros y de conocimiento (Ardila, Dias Avila, Saín, & Salles Filho, 2007).
  - **Nivel de capacitación:** evalúa la capacidad de creación de competencias en dimensiones como organizacional, científica y tecnológica, de productos y subproductos, de procesos y relacional (Ardila, Dias Avila, Saín, & Salles Filho, 2007).
- **Impactos ambientales:** dentro de esta evaluación de impactos es posible considerar indicadores y herramientas como:
  - **Consumo de recursos:** evalúa el nivel de utilización o consumo de diversos recursos tales como agua, energía, suelo y materiales (Enshassi, Kochendoerfer, & Rizq, 2014).
  - **Emisión de gases de invernadero (GEI):** evalúa la cantidad de gases de efecto invernadero producidos debido a los procesos realizados en una empresa (Enshassi, Kochendoerfer, & Rizq, 2014).

## 2.2. Metodología de solución

Para la selección de la metodología a utilizar, se realiza una evaluación mediante el método AHP considerando diferentes criterios relevantes para el proyecto y para la empresa. A continuación, se describe este proceso de selección.

### 2.2.1. Método de comparación AHP

Este método corresponde a un proceso de análisis jerárquico o *Analytic hierarchy process*, el cual se desarrolla con la intención de dar solución a problemas complejos de criterios múltiples. Es un proceso en el que quien toma las decisiones entrega evaluaciones subjetivas respecto a la importancia relativa de cada criterio y, posterior a esto, se define una preferencia con respecto a las alternativas y criterios de decisión. Como resultado, se obtiene una jerarquización de prioridad o preferencia de las alternativas de decisión (Hurtado & Bruno).

Para el desarrollo de este método de decisión multicriterio, en primer lugar, se evalúa la importancia que posee un criterio frente a otro, con el objetivo de priorizar estos y establecer una ponderación con la cual cada criterio influye en la evaluación de alternativas. Por esto, se considera una escala definida por números impares de uno a nueve, en donde uno significa que un criterio es igualmente importante que el otro, y nueve significa que un criterio es total y absolutamente superior en importancia que otro. Finalmente, se considera utilizar el recíproco de cada uno de los valores de esta escala, en caso que las relaciones de importancia sean en sentido contrario. Dicha escala se presenta en la Tabla 1.

**Tabla 1: Escala de priorización de criterios**

Valorización	Intensidad	Explicación
1	Igual	Criterios contribuyen de igual manera
3	Leve	Un criterio es levemente superior a otro
5	Moderada	Un criterio es moderadamente superior a otro
7	Fuerte	Un criterio es fuertemente superior a otro
9	Total	Un criterio total y absolutamente superior a otro
Recíproco	$a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}}$	Hipótesis del método

Fuente: Elaboración propia en base a (Hurtado & Bruno)

Además de esto, se realiza una matriz de comparación de pares y una matriz normalizada, con la cual se obtiene el vector resultado que representa la importancia relativa de los pares. Con estos, se realiza una estimación con el objetivo de evaluar la consistencia de la matriz de comparación, esto es calculando la razón de consistencia o RC, la cual está definida de tal forma que una RC resultante menor o igual a 10%, significa que la matriz de comparación es razonablemente consistente, mientras que, si la RC es mayor a este valor, la matriz de comparación se considera inconsistente.

Cabe destacar que, la razón de consistencia se estima mediante el índice de consistencia aleatoria y el índice de consistencia de la matriz, siendo el primero un valor que depende del número de elementos que se están comparando, y el segundo se estima en base al número de elementos y el máximo valor propio. La estimación de la RC se presenta en la Ecuación 1, mientras que la estimación del índice de comparación de la matriz se puede visualizar en la Ecuación 2, y los posibles valores para el índice de consistencia aleatoria de observa en la Tabla 2.

**Ecuación 1: Razón de consistencia**

$$RC = \frac{IC}{IA}$$

Fuente: Elaboración propia en base a (Hurtado & Bruno)

**Ecuación 2: Índice de comparación de la matriz**

$$IC = \frac{n_{max} - n}{n - 1}$$

Fuente: Elaboración propia en base a (Hurtado & Bruno)

**Tabla 2: Índice de consistencia aleatoria**

N° elementos comparados	Índice de consistencia
3	0,58
4	0,89
5	1,11
6	1,24
7	1,32
8	1,4
9	1,45
10	1,49

Fuente: Elaboración propia en base a (Hurtado & Bruno)

Ya teniendo confirmada la consistencia de la matriz de comparación y, por lo tanto, teniendo los criterios de decisión jerarquizados, se procede a evaluar las alternativas consideradas. Para esto, se define una escala de evaluación con la cual se califica cada una de las alternativas respecto a un criterio en particular, esta escala se establece de uno a diez, en donde si una alternativa tiene una calificación de uno frente a algún criterio, significa que no responde de manera conveniente para el proyecto respecto a ese criterio, y, si esta alternativa responde de forma conveniente para el proyecto, recibe una calificación de diez frente al criterio en cuestión.

Respecto a esta calificación, se pueden dar dos situaciones, la primera corresponde a que a medida que un criterio se manifieste en mayor cantidad en una alternativa es más beneficioso para el proyecto, lo que se define como una relación directamente proporcional. Por otro lado, la segunda situación implica el comportamiento contrario a la antes definida, ya que a medida que un criterio se presente en menor cantidad en una alternativa, es más beneficioso para el proyecto, lo que corresponde a una relación inversamente proporcional. Estas relaciones se presentan en la Ecuación 3 y Ecuación 4.

**Ecuación 3: Relación directamente proporcional**

$$\text{Calificación}_i = \frac{\text{valor}_i}{\text{valor}_{\max}} * 10$$

*Fuente: Elaboración propia en base a (Hurtado & Bruno)*

**Ecuación 4: Relación inversamente proporcional**

$$\text{Calificación}_i = \frac{\text{valor}_{\min}}{\text{valor}_i} * 10$$

*Fuente: Elaboración propia en base a (Hurtado & Bruno)*

### 2.2.2. Selección de metodología

Para llevar a cabo la selección de la metodología mediante la aplicación del método de comparación AHP, es necesario definir en primer lugar, los criterios en los que se enfoca dicha evaluación, y que, por lo tanto, son los aspectos clave para la decisión. Dichos criterios de decisión se describen a continuación.

- **Capacidad de resolver problemas complejos:** se refiere a que tan calificada se encuentra cada una de las alternativas para dar solución a problemas de alta dificultad.

Este criterio posee una relación directamente proporcional con el proyecto, debido a que entre mayor capacidad presenta una alternativa, mayor es el beneficio para el proyecto.

- **Uso de métodos cuantitativos:** corresponde a la cantidad de herramientas y métodos cuantitativos que posee o compatibiliza con cada alternativa, los cuales se pueden aplicar al proyecto. El criterio en cuestión tiene una relación directamente proporcional con el proyecto, ya que entre más métodos se puedan utilizar en una alternativa, mayor es la robustez del proyecto.
- **Adaptación al tiempo:** se refiere al tiempo aproximado que toma la aplicación de cada alternativa, esto evaluado respecto al tiempo disponible para el desarrollo del proyecto. De esta manera, mientras más se ajuste el tiempo de aplicación al tiempo disponible es más conveniente para el proyecto.

A partir de esta definición de criterios de decisión, se procede a jerarquizar los mismos, de tal manera que se priorice la influencia que estos tengan en la selección de alternativas. Para esto se aplica el método de comparación AHP, obteniendo como resultado que el criterio más importante corresponde a la capacidad para resolver problemas complejos, seguido del uso de métodos cuantitativos y, finalmente, la adaptación al tiempo. Cabe destacar que en este desarrollo la razón de comparación alcanza un porcentaje de 6%, lo que es menor al 10% y, por lo tanto, confirma la consistencia de la matriz de comparación de pares. La matriz de evaluación se presenta en la Tabla 3.

**Tabla 3: Ponderación de criterios de decisión**

Ponderadores	Capacidad para resolver problemas complejos	Adaptación al tiempo	Uso de métodos cuantitativos	Total	Ponderación
Capacidad para resolver problemas complejos	1	7	3	11,0	59%
Adaptación al tiempo	1/7	1	1/5	1,3	7%
Uso de métodos cuantitativos	1/3	5	1	6,3	34%

*Fuente: Elaboración con equipo*

Finalmente, aplicando la ponderación obtenida para cada criterio de decisión, en conjunto con una puntuación asignada dependiendo de las características que cada alternativa posea respecto a cada uno de los mismos criterios, se obtiene como resultado que la mejor alternativa a aplicar en el proyecto, corresponde a la metodología DMAIC. Este desarrollo se presenta en la Tabla 4.

**Tabla 4: Selección de alternativa de metodología**

Criterio	Ponderación	PDCA	DMAIC	CAP-Do	8 Disciplinas	MASP
Capacidad para resolver problemas complejos	59%	6,0	8,0	10,0	8,0	6,0
Adaptación al tiempo	7%	10,0	5,0	10,0	3,3	5,0
Uso de métodos cuantitativos	34%	2,0	10,0	4,0	4,0	4,0
<b>Total</b>	100%	4,9	8,5	8,0	6,3	5,2

Fuente: Elaboración con equipo

### 2.2.3. DMAIC

En base a la evaluación realizada anteriormente, se selecciona la metodología DMAIC para abordar la problemática definida. Tal como se describe en el punto 2.1.1, esta metodología consta de una secuencia de cinco etapas, las que se describen a continuación.

- **Definir:** etapa en la cual se identifica el problema u oportunidad detectada, además de establecer el alcance y el horizonte de tiempo para las metas propuestas. También, se define un equipo de trabajo y los responsables que participan en la implementación de la metodología (Diago Orozco & Mercado Jaramillo, 2013).
- **Medir:** etapa en donde se establecen las técnicas para la recolección de información sobre el desempeño actual del proceso que destaque las oportunidades del proyecto. Además, se recoge información para la determinación de problemas u oportunidades y el tiempo de ciclo. De esta etapa se tiene como objetivo lograr un sistema de medición aprobado con información y datos validados, además de resultados preliminares de análisis (Herrera Jiménez, 2015).
- **Analizar:** en base a la información obtenida en las etapas anteriores y la participación del equipo de trabajo, se desarrolla un análisis utilizando diferentes herramientas con el objetivo de determinar las razones de variación más significativas para un problema, finalizando con la identificación de las causas raíz (Herrera Jiménez, 2015).
- **Mejorar:** en base a las causas raíz identificadas en la etapa anterior, se proponen soluciones o mejoras para responder a estas. Además, a partir de las propuestas generadas, se realiza una priorización para definir un orden o plan de implementación en el cual se establezca que propuestas se desarrollan en primer lugar, y que otras pueden ser realizadas en proyectos futuros (Herrera Jiménez, 2015).

- **Controlar:** esta etapa consiste en la verificación del cumplimiento de los planes de acción y la obtención de resultados, además de asegurar que las mejoras implantadas sean sostenidas. Mediante el uso de herramientas, se debe evitar una nueva aparición del problema planteado, y utilizar los resultados obtenidos como base para la mejora continua y el estudio del impacto de estas mejoras (Herrera Jiménez, 2015).

### 2.3. Cronograma

En base a lo planteado en los apartados anteriores, se presenta en la Ilustración 2 un cronograma del proyecto de título en formato carta Gantt, en donde se identifica cada una de las actividades a realizar, junto con su duración estimada. Cabe destacar que este cronograma contempla desde la definición de la problemática, hasta la evaluación de posibles impactos de la implementación de mejoras. A continuación, se describen hitos relevantes dentro de la planificación del proyecto.

- **Contextualización del problema realizada:** implica la definición de la problemática como tal, además de definir los objetivos y resultados esperados para el proyecto de título, y la determinación de la metodología con la cual se abordará la problemática.
- **Diagnóstico realizado y problema definido:** corresponde al diagnóstico de la situación actual, tanto para la empresa, como para los procesos asociados a la cadena de suministro.
- **Medición del problema realizada:** consiste en comprender la secuencia de procesos realizados, y el comportamiento de los problemas identificados en base a la información recopilada.
- **Análisis del problema realizado:** se refiere al cumplimiento del análisis de la información obtenida, además de la identificación de causas a las cuales se orientan las propuestas de solución a desarrollar.
- **Propuestas de mejora planificadas:** comprende la generación y priorización de propuestas de mejora, estableciendo un plan de acción para estas.
- **Control y evaluación de impactos realizado:** se refiere al desarrollo de reportes de control que apoyen la gestión y toma de decisiones frente a ineficiencias, además de una evaluación de impactos económicos, técnicos y ambientales.

Ilustración 2: Carta Gantt para el proyecto de título

N° Actividad	Actividad	Duración	09-ago	16-ago	23-ago	30-ago	06-sept	13-sept	20-sept	27-sept	04-oct	11-oct	18-oct	25-oct	01-nov	08-nov	15-nov	22-nov	29-nov	06-dic	13-dic	20-dic
1	Definir problemática	5 días	■																			
2	Establecer objetivos general y específicos	4 días		■																		
3	Definir resultados tangibles esperados	4 días		■																		
4	Establecer marco teórico	6 días		■	■																	
5	Definir metodología	4 días			■																	
Hito	Contextualización del problema realizada	0 días																				
6	Diagnosticar situación interna de la empresa	5 días				■																
7	Diagnosticar situación externa de la empresa	5 días				■																
8	Diagnosticar situación actual de procesos logísticos	8 días				■	■	■	■													
9	Analizar resultados obtenidos de diagnóstico	3 días						■	■													
10	Evaluar comportamiento del problema	3 días						■	■													
Hito	Diagnóstico realizado y problema definido	0 días																				
11	Estudiar desarrollo de procesos logísticos	8 días						■	■	■	■											
12	Diagramar procesos logísticos	3 días							■	■												
13	Realizar estratificación del problema	4 días							■	■	■											
Hito	Medición del problema realizada	0 días																				
14	Realizar <i>Brainstorming</i> sobre el problema	6 días								■	■	■										
15	Desarrollar diagrama Ishikawa	3 días									■	■										
16	Realizar análisis de las 5 Por qué	7 días										■	■	■								
Hito	Análisis del problema realizado	0 días																				
17	Proponer y priorizar mejoras al problema	6 días											■	■	■							
18	Definir planes de acción para propuestas	6 días													■	■	■					
Hito	Propuestas de mejora planificadas	0 días																				
20	Desarrollar reportes de control	15 días															■	■	■	■	■	■
21	Desarrollar principios visuales	6 días																■	■	■		
22	Evaluar impactos económicos de la implementación	5 días																		■	■	
23	Evaluar impactos técnicos de la implementación	5 días																			■	■
24	Evaluar impactos ambientales de la implementación	5 días																				■
Hito	Control y evaluación de impactos realizado	0 días																				

Fuente: Elaboración propia

# **CAPÍTULO 3: DIAGNÓSTICO Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

*En el siguiente capítulo se presenta el desarrollo de la primera etapa de la metodología DMAIC aplicada en el proyecto, por lo que, en primer lugar, se desarrolla un diagnóstico de la situación actual, utilizando distintas herramientas con el objetivo de identificar fallas y problemas que afecten los costos logísticos, para finalmente definir específicamente el problema mediante la herramienta 5W1H.*

### **3.1. Diagnóstico de la situación actual**

Para comenzar a abordar la problemática en cuestión mediante la metodología seleccionada, es preciso realizar una evaluación de la situación actual o inicial que presenta la empresa, en este caso, Agrosuper. Debido a que la problemática está directamente enfocada en los costos logísticos de la empresa, es necesario estudiar en primer lugar la segmentación de estos, identificando las cuentas de costo a las cuales se asignan los costos provenientes de los procesos de transporte primario nacional, transporte terrestre internacional y almacenamiento de productos, para luego profundizar en cada una de estas cuentas. A continuación, se detalla el diagnóstico realizado y los resultados obtenidos.

Cabe destacar que, para la realización de este diagnóstico y del proyecto en su totalidad, se establece un equipo de trabajo conformado por colaboradores de las diferentes áreas afectadas, tales como transportes, abastecimiento nacional, abastecimiento internacional, facturación y servicio de venta directa, gestión de cadena de suministro y logística. Junto a este equipo se realizan reuniones periódicas y las actividades implicadas en la metodología seleccionada. Los integrantes de este equipo de trabajo se presentan en el Anexo 1.

### **3.2. Estudio de costos logísticos**

Para evaluar los costos logísticos de Agrosuper e identificar los distintos factores que afectan a estos, es necesario abordar y conocer cómo se dividen los grupos de costo en cada área de logística, siendo estas, transporte primario nacional, transporte internacional, ambos de carácter terrestre, y almacenamiento de productos, y que elementos componen estos grupos, además de identificar aspectos considerados importantes como los centros y cuentas de costo, y los ejercicios que dan origen a estos y las áreas responsables a quienes se asigna cada ejercicio.

#### **3.2.1. Definición de parámetros**

Con la intención de comenzar con el estudio de costos logísticos, se considera en primer lugar, la identificación y definición de los parámetros y factores que influyen en estos y, principalmente, en el indicador en evaluación, el cual es costo de distribución por venta consolidada en toneladas. Estos factores se definen a continuación.

- **Costo de distribución:** corresponde a los costos asociados a ejercicios de transporte, haciendo la diferencia en costos derivados del desarrollo de transporte primario nacional y transporte internacional. Este parámetro es uno de los utilizados para la estimación del indicador de costo de distribución por venta consolidada en toneladas.
- **Venta consolidada en toneladas:** se refiere a la cantidad de toneladas del total de productos vendidas en un momento determinado. Es uno de los parámetros utilizados en la estimación del indicador de costo de distribución por venta consolidada en toneladas.
- **Venta consolidada en dólares (USD):** corresponde a los ingresos obtenidos por la venta del total de productos en USD en un momento determinado.

### **3.2.2. Transporte primario nacional**

Para entender cómo se desarrollan los procesos de transporte primario a nivel nacional, es preciso conocer, en primer lugar, en que tipos de transportes o fletes se divide este grupo, los que se describen a continuación.

- **Flete a sucursales:** corresponde a fletes realizados desde las distintas plantas de Agrosuper hacia las sucursales presentes a nivel nacional. Dichas sucursales se agrupan por zonas a lo largo del país, las que son, Norte, Centro Norte, Santiago, Centro Sur y Sur.
- **Flete de productos de venta directa:** se refiere a fletes realizados directamente desde una planta a un cliente específico, generalmente estos fletes son a raíz de pedidos con una alta cantidad de producto, por lo que se utilizan transportes con mayor número de toneladas de capacidad, tal como camiones de 10,2 toneladas, catorce toneladas y 25 toneladas. Estos fletes se pueden dividir respecto al cliente al cual están destinados, por lo que dentro de este grupo se encuentran los siguientes fletes.
  - **Flete de productos a industriales:** corresponde a fletes realizados desde una planta determinada a un cliente de tipo industrial tal como Productos Fernández, San Jorge, Jerez, entre otros.
  - **Flete de productos a supermercados:** se refiere a fletes destinados desde una planta a un cliente de tipo supermercado tal como, D&S, Proex SPA, entre otros.

- **Flete de productos a grandes clientes:** se refiere a fletes destinados a clientes que solicitan altas cantidades de producto en sus pedidos, como carnicerías y supermercados de mayor tamaño entre los que destacan Juan Sánchez, Susaron y Walmart.
- **Flete de productos a *food service*:** corresponde a fletes realizados desde planta a clientes como casinos, restaurantes, servicios de alimentación entre los que se identifican Aramark DHL, Keylogistics y Restomarket.
- **Flete de productos a tradicional:** se refiere a fletes destinados a clientes como almacenes y carnicerías de menor tamaño. Entre estos clientes se identifica Olimpia, Comercial Hualle y Aysén SPA.

Los costos derivados de estos tipos de fletes se presentan en la Tabla 5.

**Tabla 5: Costos por fletes de productos de venta directa**

Transportes de venta directa 2021	Costo mensual (USD)								Total período (USD)
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	
Fletes de productos a Industriales	207.627	203.173	247.918	213.566	193.800	203.606	232.053	239.697	1.741.440
Fletes de productos a Supermercados	66.143	76.671	83.900	72.422	78.713	76.406	85.236	84.974	624.465
Fletes de productos a Grandes Clientes	2.842	3.364	3.690	4.137	2.364	4.830	4.376	549	26.150
Fletes de productos a Food Service	29.741	23.654	28.924	25.078	31.216	31.861	25.538	29.623	225.635
Fletes de productos a Tradicional	8.457	9.407	9.438	5.133	10.067	10.155	7.842	10.446	70.945
<b>Flete de productos de venta directa</b>	<b>314.811</b>	<b>316.270</b>	<b>373.869</b>	<b>320.336</b>	<b>316.160</b>	<b>326.858</b>	<b>355.045</b>	<b>365.288</b>	<b>2.688.636</b>

*Fuente: Elaboración con equipo en base a (Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021)*

- **Flete de importados:** corresponde a fletes terrestres realizados desde un proveedor externo de origen extranjero, hacia una planta ubicada en el territorio nacional. Estos fletes se deben a la importación de productos como pizzas y otros elaborados.
- **Flete de traspaso entre sucursales:** se refiere a fletes destinados desde una sucursal a otra. Por lo general, esto se desarrolla debido a un quiebre de stock de uno o más productos en una sucursal, por lo que se solicita a la sucursal más cercana el despacho de estos productos para solventar dicha falta. Cabe destacar que, el tipo de flete en cuestión no debería llevarse a cabo en condiciones ideales, debido a que es consecuencia de una falla en la estimación del stock necesario para una sucursal.
- **Otros fletes de ventas:** inicialmente para la gerencia de cadena de suministro de Agrosuper, estos fletes se definían como fletes por devolución de productos, argumentando que dicho cargo se asignaba a este ejercicio, pero luego de un análisis más profundo se logra definir como un grupo de distintos transportes realizados u

ocurridos en menor medida, dentro de los que se identifican fletes falsos o no concretados, fletes por traspaso de productos entre plantas, viajes especiales, entre otros.

Además de identificar los tipos de fletes que se realizan en el transporte primario nacional, es necesario describir situaciones que se presentan dentro de los ejercicios de transporte y que, a raíz de estas, se genera un costo asumido por el área a cargo. Estas situaciones se describen a continuación.

- **Sobreestadía en sucursal:** corresponde a una situación particular ocurrida a un camión al momento de ser despachado o recibido en una sucursal. En dicha situación los procesos de carga o descarga según sea el caso por algún motivo específico no pueden ser efectuados, por consecuencia, el camión queda detenido en la zona de carga o descarga a la espera de que el proceso en cuestión sea realizado. Para el caso de sucursales, cuando el tiempo de espera de este camión supera las dos horas, se genera un cargo por el tiempo extra que este debe estar detenido, el cual es denominado sobreestadía en sucursal y es generado por parte de la empresa de servicios de transporte, cobrado a la gerencia de cadena de suministro de Agrosuper.
- **Sobreestadía en planta:** se refiere a una situación similar a la anterior descrita, en donde un camión se encuentra detenido en la zona de carga o descarga en espera de la realización de los procesos correspondientes. A diferencia del caso anterior, esta situación se ubica en una planta, y el cargo por tiempo de espera se genera luego de cuatro horas. A este cargo se le denomina sobreestadía en planta.

Finalmente, se identifica un elemento que resulta necesario en los ejercicios de transporte, el cual se describe a continuación.

- **Pallets:** concepto el cual agrupa distintos elementos asociados a los *pallets* necesarios para cargar y transportar los productos producidos por Agrosuper. Dentro de este grupo se identifica el arriendo de *pallets*, *pallets* no retornados y *pallets* nuevos adicionales, los cuales generan cargos individuales que son sumados y considerados como un costo total por *pallets*. Este grupo de cargos se presenta en la Tabla 6.

**Tabla 6: Costos por uso de pallets**

Ítem pallets	Costo mensual (USD)								Total período (USD)
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	
Arriendo pallets	210.845	205.551	252.509	218.882	194.108	218.568	213.168	216.483	1.730.114
Pallets no retornado	9.712	9.724	9.674	44.272	51.700	35.211	28.046	26.215	214.554
Pallets nuevos adicionales	51.973	52.040	51.772	54.873	54.243	18.856	42.048	33.304	359.109
<b>Total pallets</b>	<b>272.530</b>	<b>267.315</b>	<b>313.955</b>	<b>318.027</b>	<b>300.051</b>	<b>272.634</b>	<b>283.262</b>	<b>276.001</b>	<b>2.303.776</b>

Fuente: Elaboración con equipo en base a (Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021)

En base a estos tipos de transporte y situaciones presentes en el desarrollo de las actividades de transporte primario nacional, se presenta la siguiente Tabla 7, en donde se identifica cada uno de los elementos ya mencionados, junto con sus costos generados dentro del plazo definido para evaluación, el cual es desde enero hasta agosto de 2021. Cabe destacar que, para los casos de flete a sucursales y flete de productos de venta directa, se presentan sus costos totales, además de los costos provenientes de los elementos que componen estos grupos.

**Tabla 7: Costos de transporte primario nacional**

Ejercicios Transporte Primario Nacional 2021	Costo mensual (USD)								Total período (USD)
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	
Flete de sucursales	1.478.651	1.346.650	1.546.328	1.555.350	1.533.340	1.619.816	1.886.175	1.658.329	12.624.638
Flete de productos de venta directa	314.811	316.270	373.869	320.336	316.160	326.858	355.045	365.288	2.688.636
Otros fletes de ventas	44.557	32.645	43.969	36.908	44.382	39.355	65.919	75.704	383.440
Traspaso entre Sucursal	57.838	50.518	23.331	121.966	-69.004	28.818	40.371	20.152	273.990
Fletes Importados	25.810	38.680	81.806	32.734	87.860	107.493	71.117	60.490	505.990
Sobreestadia Sucursal	52.446	21.492	27.735	23.984	29.981	24.591	18.280	14.026	212.534
Sobreestadia Planta	9.953	4.678	4.457	1.554	5.888	3.737	3.804	1.998	36.069
Pallets	272.530	267.315	313.955	318.027	300.051	272.634	283.262	276.001	2.303.776
<b>Costo Total</b>	<b>2.256.595</b>	<b>2.078.248</b>	<b>2.415.450</b>	<b>2.410.857</b>	<b>2.248.658</b>	<b>2.423.303</b>	<b>2.723.974</b>	<b>2.471.989</b>	<b>19.029.073</b>

Fuente: Elaboración con equipo en base a (Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021)

### 3.2.3. Transporte internacional

Al abordar el transporte internacional y el costo que este significa para la cadena de suministro de Agrosuper, se identifican distintos grupos de costos diferenciados por el tipo de ejercicio que los genera, teniendo de esta manera costos por transporte terrestre, costos navieros y costos portuarios. A continuación, se identifican y describen los ejercicios mencionados.

En primer lugar, se describen los costos navieros, los cuales se deben a partir de la realización de fletes marítimos. Es importante destacar que estos costos no son considerados dentro del alcance del proyecto, debido a que no corresponden a transporte terrestre. Siguiendo esto, se describen los tipos de fletes marítimos pertenecientes a este ejercicio.

- **Fletes marítimos de venta EERR:** se refiere a fletes realizados por un medio de transporte marítimo efectuados por una empresa naviera externa, con productos destinados a la venta en sucursales extranjeras.
- **Fletes marítimos de venta directa:** corresponde a fletes efectuados por un medio de transporte marítimo, realizados por una empresa naviera externa. Estos fletes se deben al transporte de productos destinados a la venta directa en el puerto de destino.

Otro de los ejercicios comprendidos en transporte internacional corresponde al transporte terrestre, en donde sus costos se derivan de fletes terrestres para productos de exportación. A continuación, se describen los tipos de fletes existentes en este ejercicio.

- **Fletes terrestres en el país:** se refiere a fletes realizados por una empresa externa de servicios de transporte terrestre, destinados desde una planta hacia un puerto nacional determinado.
- **Fletes terrestres de venta directa:** corresponde a fletes terrestres destinados a la venta directa de productos a nivel internacional en países del continente americano, entre los que destacan Uruguay, Brasil y Argentina, despachados desde una planta determinada.

Finalmente, se identifica el ejercicio de costos portuarios, en el cual se agrupan servicios y elementos necesarios para la realización del transporte internacional, además de situaciones que se pueden generar en el desarrollo o a consecuencia de las actividades implicadas, lo que produce costos adicionales. Todos estos elementos presentes en los costos portuarios se identifican a continuación, junto a su respectiva descripción.

- **Pallets exportación:** concepto el cual se refiere al costo derivado de la utilización de *pallets* para la carga y transporte de productos, esto implica el arriendo, reposición y adición de nuevos *pallets*, elementos los cuales añaden un cargo y se agrupan en este costo total.
- **Agentes de aduana:** corresponde a un servicio solicitado que consiste en un agente que realiza la tramitación del ingreso a puerto y se encarga de la asignación de otros costos referidos a los fletes y los contenedores en el puerto.
- **Limpieza y sanitizado de contenedores:** se refiere a un servicio solicitado para realizar la limpieza de los contenedores y eliminar la humedad en el interior de estos, lo cual es

de gran importancia debido a que este aspecto es revisado y controlado por organizaciones como el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), con el objetivo de mantener la higiene en los productos.

- **Seguros marítimos EERR:** corresponde a un cobro por seguros solicitados para los fletes marítimos destinados a empresas relacionadas o sucursales extranjeras.
- **Gastos de embarque:** se refiere a costos derivados de la limpieza y el arriendo de contenedores, el ingreso a puerto, la impresión del BL o detalle del flete marítimo, entre otros.
- **Almacenaje *pre-stacking*:** corresponde a un servicio de almacenamiento de productos desarrollado al interior del puerto de origen, previo al proceso de carga de los contenedores en el barco correspondiente. Generalmente se genera la necesidad de solicitar este servicio por una demora en el proceso de carga de contenedores.
- **Anulación de embarques:** se refiere a la necesidad de realizar una modificación o cancelación de un detalle de embarque, ya sea por cancelación del flete naviero o por un error en el propio documento. Esta acción genera un posterior cobro el cual es asignado a cadena de suministro.
- **Gastos en termógrafos:** un termógrafo corresponde a un dispositivo o sensor el cual mide y registra la temperatura de un contenedor, comúnmente usado en instalaciones frigoríficas de naves industriales y otros transportes. El cobro se origina a raíz de la utilización de estos dispositivos, ya sea por requisito del cliente o por decisión de cadena de los encargados.
- **Seguros marítimos de venta directa:** corresponde a un cobro por seguros solicitados para los fletes marítimos destinados a la venta a clientes directamente en puerto.
- **Almacenaje en puerto:** corresponde a la utilización y correspondiente cobro de un servicio de almacenamiento de contenedores en el puerto de origen o despacho, la cual se puede deber a un retraso en la carga de contenedores, o en el proceso de arribo o partida de los barcos. También se puede originar por la llegada temprana o tardía de los contenedores al puerto, lo que implica un almacenamiento de estos a la espera de la carga al navío programado, o a un nuevo navío para el caso de la llegada tardía.
- **Contingencia en puerto:** cargo el cual se origina a partir de una situación que puede ocurrir tanto en el flete desde planta a puerto, como también en la carga de contenedores

dentro del puerto de origen, la cual significa un impedimento para la realización efectiva de dichas acciones. Ejemplo de esto son los eventos ocurridos recientemente como el estallido social en Chile el año 2019, y la pandemia mundial iniciada el año 2020 y presente hasta hoy.

- **Sobreestadía exportación:** suceso similar a los ya descritos en el apartado 3.2.2, el cual corresponde a una espera que sufre el camión a cargo del flete a puerto o de venta directa internacional, la que puede ocurrir debido a una demora en la carga o descarga de producto, en el origen o el destino del despacho según sea el caso. Cabe destacar que, para fletes de carácter internacional, esta situación genera un cobro cuando el tiempo de espera supera las seis horas.
- **Recepción de contenedor fuera de horario (*Detention / Early y Late*):** corresponde a la generación de una multa por parte de la administración del puerto hacia un camión, multa la cual se origina a raíz de un ingreso fuera de horario por parte de dicho camión, ya sea un ingreso temprano o tardío.
- **Otros gastos de transporte de exportación:** corresponde a un grupo de gastos asociados a distintos ejercicios y servicios tales como manipuleo en terminal, emisión de BL, inspección de sellos y otros gastos de agencia de aduanas. Dichos componentes se este grupo se presentan en la Tabla 8, junto a sus respectivos costos individuales y el costo total.

**Tabla 8: Otros gastos de transporte de exportación**

Otros Ejercicios Transporte de Exportación	Costo mensual (USD)								Total período (USD)
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	
Manipuleo en Terminal (THC)	350	662	2.127	3.421	645	334	-485	356	7.410
Emisión de BL	0	0	132	210	0	0	0	3.284	3.626
Inspección de sellos	242	409	202	155	188	625	153	300	2.274
Otros Agencia de Aduanas	0	0	0	0	0	200	100	260	560
<b>Otros gastos de transporte de exportación</b>	<b>592</b>	<b>1.071</b>	<b>2.461</b>	<b>3.786</b>	<b>833</b>	<b>1.159</b>	<b>-232</b>	<b>4.200</b>	<b>13.870</b>

Fuente: Elaboración con equipo en base a (*Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021*)

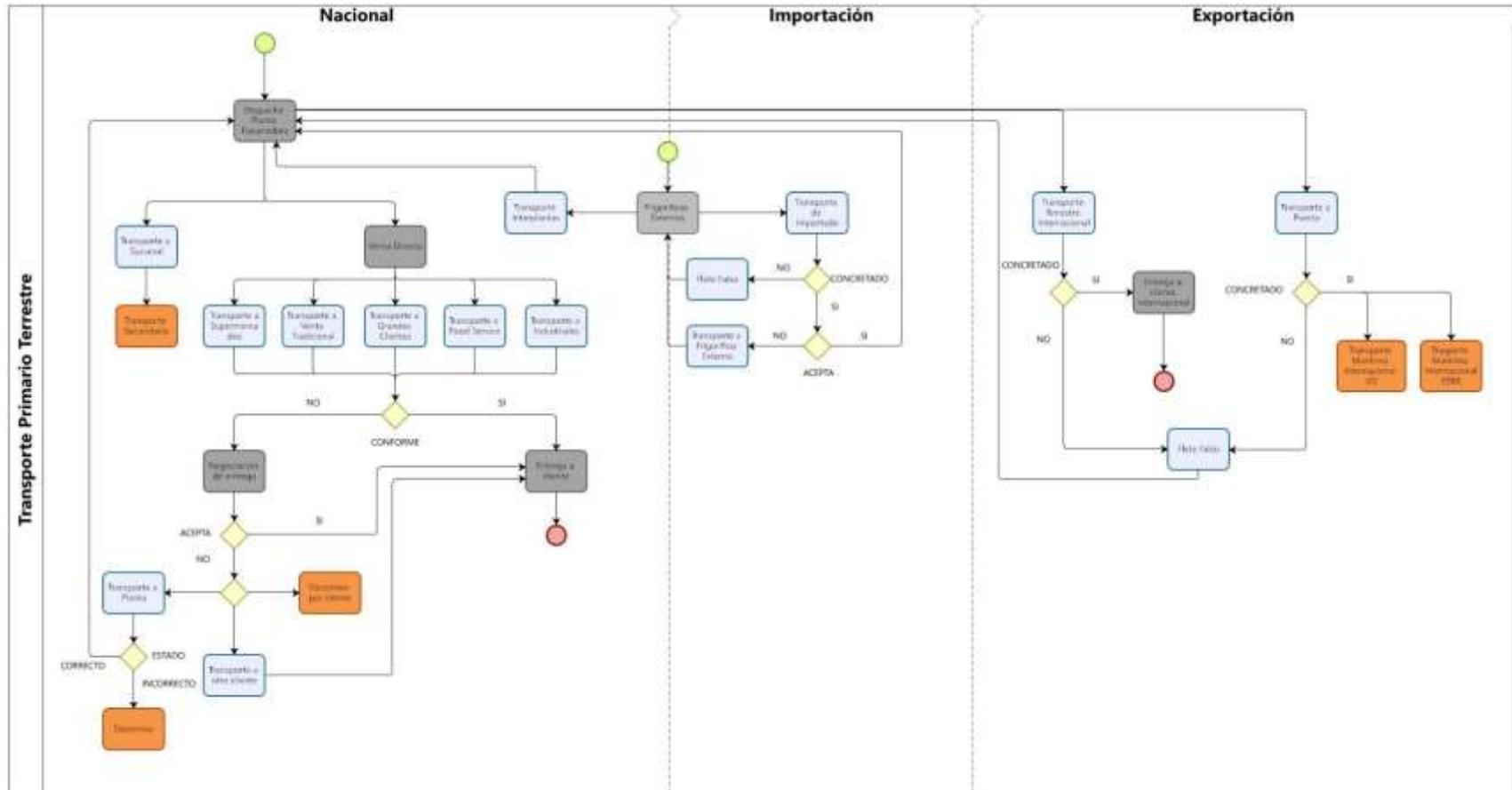
En base a los ejercicios y elementos descritos en este apartado, se presenta la Tabla 9 en la cual se observa cada uno de estos junto a su costo correspondiente para un momento determinado. Adicionalmente, en la Ilustración 3 se presenta un diagrama con la segmentación antes descrita, en donde de color azul se identifican los ejercicios comprendidos en el alcance del proyecto.

**Tabla 9: Costos de transporte internacional**

Ejercicios Transporte Internacional 2021	Costo mensual (USD)								Total período (USD)
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	
Fletes marítimos de venta EERR	1.420.536	1.422.287	1.677.328	1.762.371	1.864.894	2.143.100	1.800.250	2.535.957	14.626.723
Fletes marítimos de venta directa	705.022	874.898	961.696	987.887	819.126	975.215	747.687	1.511.975	7.583.506
Fletes terrestres en el país	485.627	778.775	260.728	594.184	495.889	523.544	422.013	566.165	4.126.925
<i>Pallets</i> exportación	263.439	267.142	361.984	365.803	340.932	346.560	332.319	434.352	2.712.532
Agentes de aduana	106.068	98.700	109.761	114.847	109.467	115.809	89.883	117.486	862.021
Limpieza y sanitizado de contenedores	57.674	52.363	77.417	74.271	77.442	86.167	56.072	88.034	569.440
Fletes terrestres de venta directa	21.500	26.089	51.750	50.800	32.500	25.660	8.490	32.480	249.269
Seguros marítimos EERR	21.855	23.694	27.081	11.587	23.103	19.186	16.509	18.966	161.981
Gastos de embarque	22.706	17.778	18.741	9.381	17.277	34.018	14.288	25.007	159.196
Almacenaje <i>pre-stacking</i>	420	19.259	7.180	4.198	0	10.687	44.973	339	87.055
Contingencia en puerto	0	0	0	0	59.972	0	22.112	0	82.084
Anulación de embarques	10.879	12.851	11.186	10.850	10.611	8.809	11.550	6.651	83.386
Gastos de termógrafos	8.692	0	7.561	12.555	3.398	23.406	2.588	13.438	71.638
Seguros marítimos de venta directa	1.974	4.781	9.651	10.096	3.069	-471	-2.478	5.427	32.049
Sobreestadía exportación	0	3.682	3.600	9.450	900	3.000	1.200	2.400	24.232
Recepción de contenedor fuera de horario ( <i>Detention /Early y Late</i> )	3.911	-46	350	5.974	4.127	-249	1.440	85	15.592
Almacenaje en puerto	0	0	0	11.220	0	0	0	9.620	20.840
Otros gastos de transporte de exportación	592	1.071	2.461	3.786	833	1.159	-232	4.200	13.870
<b>Costo total mensual</b>	<b>3.130.895</b>	<b>3.603.324</b>	<b>3.588.475</b>	<b>4.039.261</b>	<b>3.863.540</b>	<b>4.315.600</b>	<b>3.568.664</b>	<b>5.372.582</b>	<b>31.482.341</b>

Fuente: Elaboración con equipo en base a (Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021)

Ilustración 3: Diagrama de flujo de transporte terrestre



Fuente: Elaboración propia, con apoyo de equipo de logística Agrosuper

### **3.2.4. Almacenamiento de productos**

Otro tema para abordar corresponde al almacenamiento de productos, el cual, como su nombre lo dice, engloba todos los tipos de almacenaje para los productos de Agrosuper. Dentro de este se identifica un almacenamiento interno y un almacenamiento externo, realizándose el primero de estos en el interior de las instalaciones de Agrosuper, y el almacenamiento externo se realiza fuera de Agrosuper. Cabe destacar que, dentro de estos grupos existen ejercicios que dependen y son asumidos por cadena de suministro y otros que no, para estos últimos, sus costos no están comprendidos dentro del alcance del proyecto.

El almacenamiento interno comprende solo una parte de la producción propia de las plantas de Agrosuper, lo que genera un gasto que es directamente asumido por parte de cadena de suministro, mientras que en el almacenamiento externo se deposita una parte de la producción propia, dentro de lo que se encuentran los productos para venta, materias primas de producción propia y productos de exportación devueltos, además de la totalidad de los productos importados, ya sean materias primas, productos de venta directa y pizzas.

Para almacenamiento externo, la distinción de sus componentes radica en quién asume sus costos, para la producción propia almacenada, sólo los costos de productos que requieren servicios de frío son asumidos por cadena de suministro, los costos de productos que utilizan servicios de congelado son adjudicados a la planta de origen, mientras que para los productos de exportación devueltos y las materias primas se adjudican los costos al área de ventas internacionales y a planta respectivamente.

Además de esto, se identifican otros ejercicios como la utilización de túnel de congelado, pero sus costos no son asumidos por cadena de suministro, por lo que se encuentran fuera del alcance del proyecto.

Dentro de los productos importados, tanto para materias primas como también pizzas, sus costos no son asumidos por cadena de suministro, en su lugar, son asumidos por la planta de destino y el área de negocios elaborados respectivamente, sólo el costo por productos importados de venta directa es asumido por el área cadena de suministro.

A partir de los ejercicios descritos asumidos por cadena de suministro, se presenta la Tabla 10 en donde se identifican dichos ejercicios junto a sus costos respectivos.

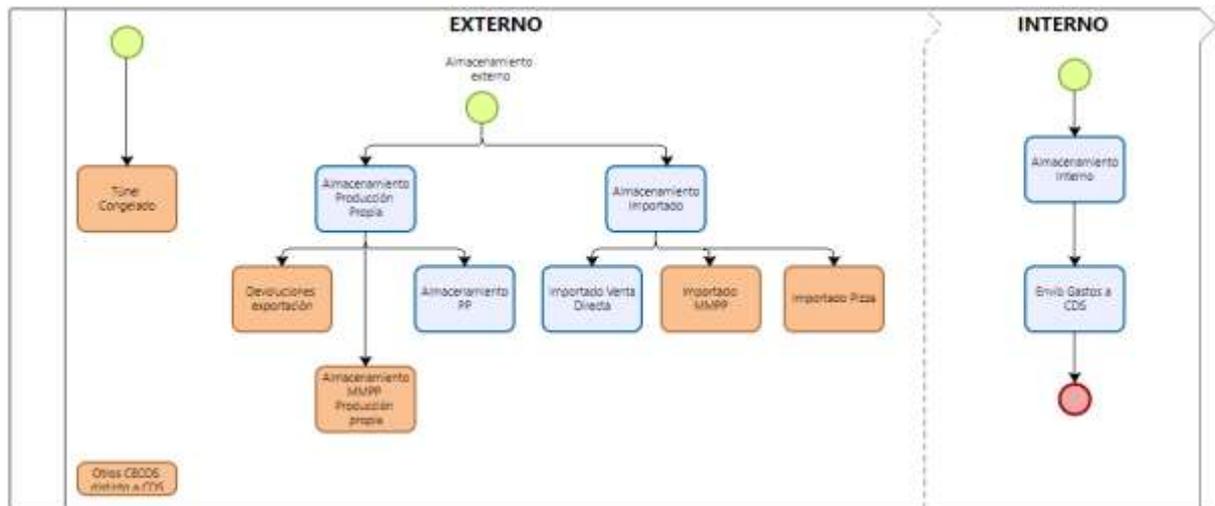
**Tabla 10: Costos de almacenamiento de productos**

Ejercicios Almacenamiento de Productos 2021	Costo mensual (USD)								Total periodo (USD)
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	
Servicio frío externo para importados	79.138	57.375	98.735	161.544	205.629	250.865	151.211	150.381	1.154.877
Servicio frío externo para producción propia	304.710	702.069	461.050	563.488	484.941	519.682	549.277	521.677	4.106.893
<b>Costo total mensual</b>	<b>383.848</b>	<b>759.444</b>	<b>559.784</b>	<b>725.032</b>	<b>690.569</b>	<b>770.547</b>	<b>700.487</b>	<b>672.058</b>	<b>5.261.770</b>

Fuente: Elaboración con equipo en base a (Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021)

Para comprender de mejor manera la segmentación descrita, se presenta un diagrama en la Ilustración 4, en donde se identifica de color azul los ejercicios asumidos por cadena de suministro, y de color naranja se tienen los ejercicios asumidos por otras áreas.

**Ilustración 4: Diagrama de flujo para almacenamiento de productos**



Fuente: (Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021)

### 3.3. Identificación de ineficiencias

A partir de la evaluación ya realizada para transporte nacional primario, transporte internacional y almacenamiento de productos, y, como parte del diagnóstico que se realiza para la situación actual de los costos logísticos, se lleva a cabo una identificación de fallas, desperdicios y oportunidades que se pueden presentar en el desarrollo de los procesos presentes.

En primera instancia se realiza una asociación de los ejercicios de transporte primario nacional y transporte internacional, de tal manera que se evalúan desperdicios en los procesos

de forma conjunta para el grupo de transporte terrestre, y dejando por otro lado el ejercicio de almacenamiento de productos para una evaluación individual.

Para el caso de transporte terrestre, a partir de reuniones en conjunto con los equipos de transporte nacional, transporte internacional, abastecimiento y logística, en base a su experiencia y conocimiento del área, se identifican ciertas actividades las cuales no agregan valor, ni son consideradas necesarias para la realización de los ejercicios de transporte terrestre. Se argumenta que dichas actividades son realizadas como consecuencia de fallas en otros procesos o áreas, con la intención de dar una solución momentánea a dichas fallas. Esto se justifica también, en base al presupuesto estimado en cadena de suministro para el año 2021, ya que dentro de este no se consideran las actividades identificadas como desperdicios, debido a que, con una correcta realización de los procesos, no se debería recurrir a estas.

Dentro de este grupo de actividades catalogadas como desperdicios, en transporte primario nacional se encuentran el traspaso entre sucursal, en donde los fletes se realizan como respuesta a un quiebre de stock en una sucursal, y la sobreestadía en sucursal y en planta, las cuales corresponden a una demora en la carga o descarga de camiones. Para transporte internacional, se identifican sobreestadía de exportación, almacenaje *pre-stacking*, anulación de embarques, recepción de contenedor fuera de horario y almacenaje en puerto.

Adicionalmente a esto, existen desperdicios o fallas en transporte primario nacional detectadas en el desarrollo de los procesos de flete de sucursales y fletes de productos de venta directa, las cuales corresponden a devolución de productos y baja utilización de carga de camiones. La primera de estas se debe a un rechazo de productos por parte de un cliente de venta directa, lo que genera este flete de devolución, mientras que la segunda falla corresponde a baja cantidad de productos cargados a un camión respecto a su capacidad total medida en kilogramos.

Cabe destacar que, el costo generado por cada flete de devolución se encuentra registrado, por lo que la estimación del costo total de fletes por devolución de productos se estima como la suma de los costos registrados. En el caso de utilización o llenado de camiones, esta estimación es más extensa, debido a que, para calcular el costo total, primeramente se estima un costo de oportunidad en particular para cada uno de los pedidos registrados,

considerando la capacidad en kilogramos del camión, la carga depurada, la meta de 85% de utilización establecida por cadena de suministro, y el costo del flete, del cual es importante destacar que su valor no depende de la cantidad de kilogramos que a este se le carguen. En la Ecuación 5, se presenta la estimación de utilización de camiones descrita.

**Ecuación 5: Estimación de costo de oportunidad**

$$\text{Costo total} = \sum_i^n \left( \text{Capacidad}_i * 85\% - \text{Carga depurada}_i * \frac{\text{Costo flete}_i}{\text{Capacidad}_i} \right)$$

*Fuente: Elaboración con equipo*

A partir de estos ejercicios y sus costos correspondientes, se presenta la Tabla 11, en donde se identifican estos en una situación inicial, ya que posteriormente, a raíz de la evaluación realizada, se observa un cambio en la asignación de costos del ejercicio de fletes por devolución de productos, el cual en primera instancia se tenía conocimiento sobre su asignación a la cuenta otros fletes de venta, lo que estaba correcto hasta hace un tiempo, ya que se modificó su asignación y ahora se añade a fletes de productos de venta directa, lo que ha generado una mayor dificultad en la evaluación y la validez de este dato. Además, produce una modificación a la identificación de desperdicios, ya que, al ubicarse este ejercicio en otra cuenta, sus costos observados cambiaron y disminuyeron, por lo que su impacto en el proyecto se vio afectado. Esta nueva situación observada, se presenta en la Tabla 12 acompañada de un diagrama de Pareto en la Ilustración 5, para la evaluación de los desperdicios con mayores impactos en los costos.

**Tabla 11: Costo de desperdicios de transporte terrestre en situación inicial**

Ejercicios Desperdicio Transporte Terrestre 2021		Costo mensual (USD)								Total periodo (USD)
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	
Nacional	Utilización de camiones	128.047	120.990	149.068	147.328	131.338	139.638	144.819	143.514	1.104.741
	Otros fletes de ventas (Devolución de productos)	44.557	32.645	43.969	36.908	44.382	39.355	65.919	75.704	383.440
	Traspaso entre Sucursal	57.838	50.518	23.331	121.966	-69.004	28.818	40.371	20.152	273.990
	Sobreestadía Sucursal	52.446	21.492	27.735	23.984	29.981	24.591	18.280	14.026	212.534
	Sobreestadía Planta	9.953	4.678	4.457	1.554	5.888	3.737	3.804	1.998	36.069
Internacional	Sobreestadía exportación	0	3.682	3.600	9.450	900	3.000	1.200	2.400	24.232
	Almacenaje pre-stacking	420	19.259	7.180	4.198	0	10.687	44.973	339	87.055
	Anulación de embarques	10.879	12.851	11.186	10.850	10.611	8.809	11.550	6.651	83.386
	Recepción contenedor fuera de horario (Detention / Early y Late)	3.911	-46	350	5.974	4.127	-249	1.440	85	15.592
	Almacenaje en puerto	0	0	0	11.220	0	0	0	9.620	20.840
<b>Total Nacional</b>		<b>292.842</b>	<b>230.323</b>	<b>248.559</b>	<b>331.739</b>	<b>142.585</b>	<b>236.139</b>	<b>273.193</b>	<b>255.394</b>	<b>2.010.774</b>
<b>Total Internacional</b>		<b>15.210</b>	<b>35.746</b>	<b>22.315</b>	<b>41.692</b>	<b>15.638</b>	<b>22.246</b>	<b>59.163</b>	<b>19.095</b>	<b>231.106</b>
<b>Total 2021</b>		<b>308.052</b>	<b>266.069</b>	<b>270.875</b>	<b>373.431</b>	<b>158.223</b>	<b>258.385</b>	<b>332.357</b>	<b>274.489</b>	<b>2.241.880</b>

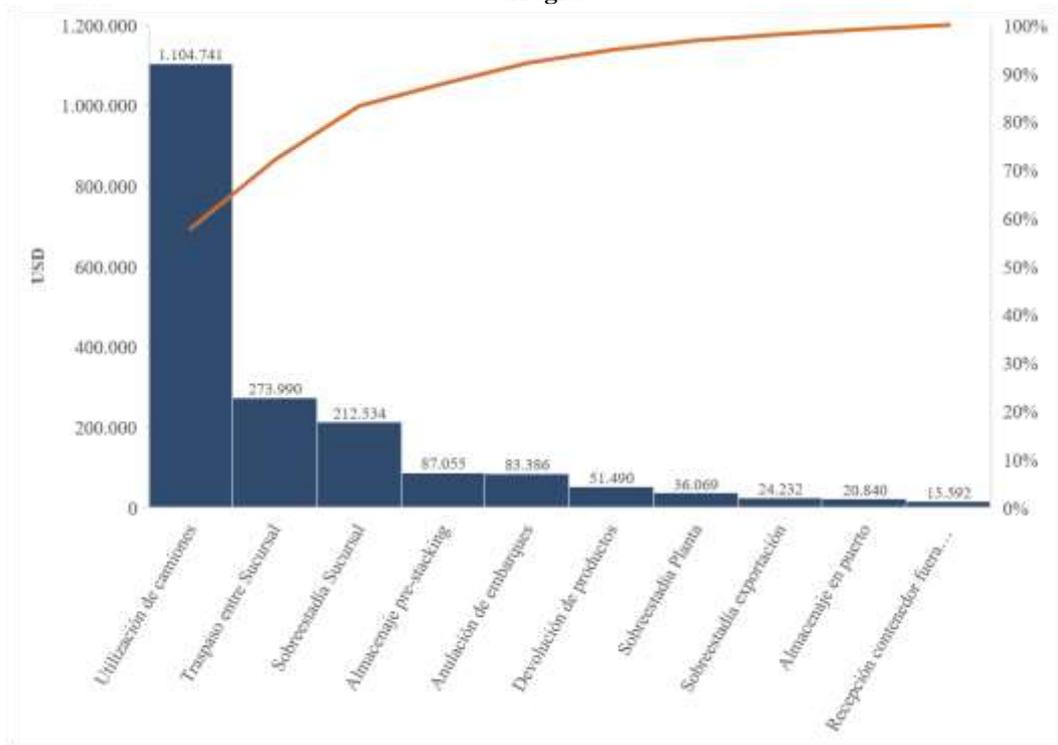
*Fuente: Elaboración con equipo en base a (Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021)*

**Tabla 12: Costo de desperdicios de transporte terrestre en situación corregida**

Ejercicios Desperdicio Transporte Terrestre 2021		Costo mensual (USD)								Total periodo (USD)
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	
Nacional	Utilización de camiones	128.047	120.990	149.068	147.328	131.338	139.638	144.819	143.514	1.104.741
	Traspaso entre Sucursal	57.838	50.518	23.331	121.966	-69.004	28.818	40.371	20.152	273.990
	Sobreestadía Sucursal	52.446	21.492	27.735	23.984	29.981	24.591	18.280	14.026	212.534
	Devolución de productos	5.651	9.634	5.000	4.639	4.989	5.394	6.917	9.266	51.490
	Sobreestadía Planta	9.953	4.678	4.457	1.554	5.888	3.737	3.804	1.998	36.069
Internacional	Sobreestadía exportación	0	3.682	3.600	9.450	900	3.000	1.200	2.400	24.232
	Almacenaje pre-stacking	420	19.259	7.180	4.198	0	10.687	44.973	339	87.055
	Anulación de embarques	10.879	12.851	11.186	10.850	10.611	8.809	11.550	6.651	83.386
	Recepción contenedor fuera de horario (Detention / Early y Late)	3.911	-46	350	5.974	4.127	-249	1.440	85	15.592
	Almacenaje en puerto	0	0	0	11.220	0	0	0	9.620	20.840
<b>Total Nacional</b>		<b>253.935</b>	<b>207.311</b>	<b>209.590</b>	<b>299.470</b>	<b>103.191</b>	<b>202.177</b>	<b>214.192</b>	<b>188.956</b>	<b>1.678.824</b>
<b>Total Internacional</b>		<b>15.210</b>	<b>35.746</b>	<b>22.315</b>	<b>41.692</b>	<b>15.638</b>	<b>22.246</b>	<b>59.163</b>	<b>19.095</b>	<b>231.106</b>
<b>Total 2021</b>		<b>269.146</b>	<b>243.058</b>	<b>231.906</b>	<b>341.162</b>	<b>118.829</b>	<b>224.424</b>	<b>273.355</b>	<b>208.051</b>	<b>1.909.930</b>

Fuente: Elaboración con equipo en base a (Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021)

**Ilustración 5: Diagrama de Pareto para costos por desperdicios en transporte terrestre en situación corregida**



Fuente: Elaboración con equipo en base a (Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021)

De la misma manera, se estudian e identifican los desperdicios en el área de almacenamiento de productos. Para esto, se profundiza en los costos adicionales que este conlleva, haciendo la diferencia también, de los costos que son asumidos o dependen de cadena de suministro y los que no. A partir de esto, se identifican las siguientes actividades:

- **Alzamiento / rebaja:** se refiere a una modificación a los *pallets* ya formados debido al requerimiento de un cliente, es decir, se aumenta o disminuye la cantidad de producto cargado en cada *pallet*, lo que genera un costo adicional.

- **Conexión eléctrica:** corresponde a la necesidad de conectar un contenedor de frío a la conexión eléctrica para mantener su temperatura y la calidad del producto en su interior. Esto se realiza en los frigoríficos externos, por lo que es un servicio adicional cobrado por parte de ellos, y se solicita debido a una demora en el ingreso del producto a las instalaciones.
- **50% de recargo por pedido sin aviso:** se refiere a un costo adicional cobrado por los servicios de frío externos, debido a un ingreso o retiro de productos fuera del plazo o fecha establecida
- **Repalletizado:** corresponde a la necesidad de desarmar un *pallet* ya formado y cargado, y formar otro nuevamente con un nuevo *pallet* y el mismo producto. Esto se puede deber a fallas detectadas en la calidad o construcción del *pallet* o un daño efectuado en la carga de producto.

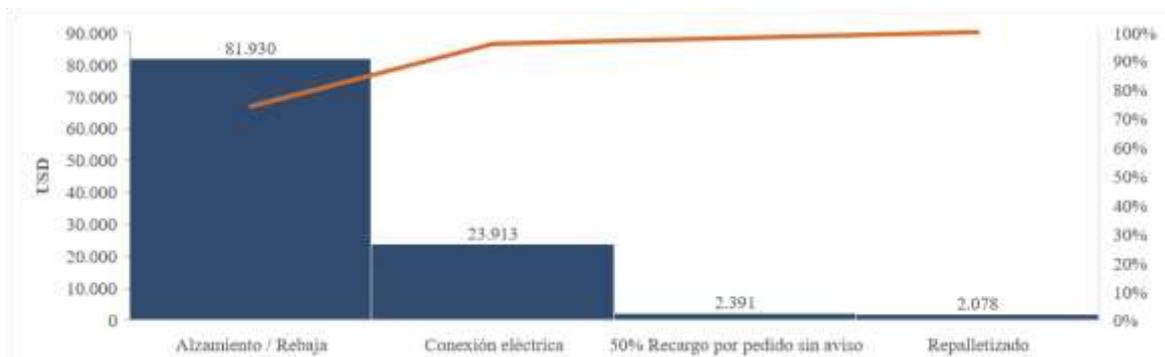
A partir de estos ejercicios y sus costos correspondientes, se obtiene la Tabla 13 en donde se presentan estos, para luego evaluarlos mediante un diagrama de Pareto el cual se puede visualizar en la Ilustración 6.

**Tabla 13: Costos por desperdicios en almacenamiento de productos**

Ejercicios Desperdicio Almacenamiento de Productos 2021	Costo mensual (USD)								Total periodo (USD)
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	
Alzamiento / Rebaja	10.549	14.501	13.277	13.279	13.344	8.916	3.936	4.128	81.930
Conexión eléctrica	2.714	4.509	3.432	3.333	3.485	3.058	1.547	1.836	23.913
50% Recargo por pedido sin aviso	782	298	142	323	296	119	152	280	2.391
Repalletizado	50	154	1.644	135	19	13	3	60	2.078
<b>Costo total mensual</b>	<b>14.095</b>	<b>19.463</b>	<b>18.494</b>	<b>17.070</b>	<b>17.142</b>	<b>12.106</b>	<b>5.638</b>	<b>6.304</b>	<b>110.312</b>

Fuente: Elaboración con equipo en base a (Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021)

**Ilustración 6: Diagrama de Pareto para costos por desperdicios en almacenamiento de productos**



Fuente: Elaboración con equipo en base a (Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021)

Cabe destacar que, al estudiar los desperdicios identificados en almacenamiento de productos, junto al equipo del proyecto y de cadena de suministro se decide no realizar acciones en estos ejercicios en un corto plazo, debido a que estas no generan un impacto tan alto como el que se podría lograr en los ejercicios de transporte terrestre realizando un esfuerzo similar.

En definitiva, como equipo del proyecto, se decide abordar los ejercicios de utilización o llenado de camiones y devolución de productos, basándose en la información obtenida inicialmente. Posterior a haber recibido la modificación de esta información y, por consecuencia, la disminución del impacto generado por devolución de productos se decide como equipo continuar abordando este ejercicio, pero con un objetivo de control y de generar acciones correctivas de ganancia rápida, además de continuar con el estudio de utilización de camiones.

### **3.4. Resultados del diagnóstico**

Con base en los resultados obtenidos en la identificación de ineficiencias, se procede a realizar la definición de los problemas relacionados con los desperdicios detectados, los cuales están asociados con la utilización de camiones y con la devolución de productos. Para esto se utiliza la herramienta 5W1H, con la cual es posible realizar una descripción objetiva y precisa de un problema, respondiendo a una serie de preguntas que guían esta definición.

A continuación, se realiza la definición de baja utilización de camiones como uno de los problemas presentes mediante la herramienta 5W1H, lo que se presenta en la Ilustración 7.

**Ilustración 7: 5W1H para utilización de camiones**

		DESCRIPCIÓN DEL FENÓMENO
¿QUÉ PROBLEMA ES?	Baja utilización o llenado de camiones en transporte primario nacional	Baja utilización o llenado de camiones en transporte primario nacional en zona de carga y despacho de fletes a ingenieros de abastecimiento y <i>key account manager</i> desde enero de 2021 a agosto de 2021 con una utilización de camiones promedio estimada en 84% para fletes a sucursales y 57% para fletes de venta directa, se ha generado un costo de oportunidad por baja utilización de 1.104.741 USD.
¿DÓNDE OCURRIÓ?	Zona de carga y despacho de fletes	
¿A QUIÉN LE OCURRIÓ?	Ingenieros de abastecimiento y <i>key account manager</i>	
¿CUÁNDO OCURRIÓ?	Desde enero de 2021 a agosto de 2021	
¿CUÁL ES LA TENDENCIA?	Utilización de camiones promedio estimada en 84% para fletes a sucursales y 57% para fletes de venta directa	
¿CUÁN GRANDE ES?	Se ha generado un costo de oportunidad por baja utilización de 1.104.741 USD	

*Fuente: Elaboración propia, con apoyo de equipo de logística Agrosuper*

Finalmente, se define la devolución de productos como un segundo problema detectado mediante la herramienta 5W1H, lo que se puede visualizar en la Ilustración 8.

**Ilustración 8: 5W1H para devolución de productos**

		DESCRIPCIÓN DEL FENÓMENO
¿QUÉ PROBLEMA ES?	Devolución de productos	Devolución de productos en instalaciones de descarga de clientes a <i>key account manager</i> de venta directa desde enero de 2021 a agosto de 2021, aproximadamente 43 fletes por mes, con un total de 343 fletes desde enero a agosto de 2021, generando un costo total por fletes de 51.490 USD.
¿DÓNDE OCURRIÓ?	Instalaciones de descarga de clientes	
¿A QUIÉN LE OCURRIÓ?	<i>Key account manager</i> de venta directa	
¿CUÁNDO OCURRIÓ?	Desde enero de 2021 a agosto de 2021	
¿CUÁL ES LA TENDENCIA?	Aproximadamente 43 fletes por mes, con un total de 343 fletes desde enero a agosto de 2021	
¿CUÁN GRANDE ES?	Se ha generado un costo total por fletes de 51.490 USD.	

*Fuente: Elaboración propia, con apoyo de equipo de logística Agrosuper*

### 3.5. Conclusiones del diagnóstico

Habiendo realizado el diagnóstico de la situación actual de la empresa y los costos logísticos en cuestión se concluye que, para transporte primario nacional, se presenta un comportamiento constante con una sutil tendencia a la baja, lo que se asocia a las gestiones que ya se estaban realizando para la reducción del indicador de costo por tonelada vendida, aunque, como estas acciones han tenido un carácter esporádico, el impacto percibido sobre el indicador es muy bajo.

Un caso contrario ocurre con el transporte internacional, en donde se observa una tendencia al alza del indicador de costo por tonelada vendida en el año 2021, lo que para cadena de suministro y Agrosuper en general es un tema preocupante, esto debido a que los costos implicados en transporte internacional son más altos en comparación a transporte primario nacional. Esto por esto que ya se han comenzado a generar reuniones sobre este transporte.

Además de estos puntos, se identifica un escaso control de los ejercicios que no agregan valor al proceso ni al producto y que no son presupuestados, por lo que en varios casos no se tiene claramente cuantificado el costo de cada uno de estos y, por ende, la validez de los datos no es la correcta y no son fácilmente visibles para los interesados y afectados.

Finalmente, se denota una brecha considerable entre la meta de utilización o llenado de camiones, y el valor del indicador que se está logrando actualmente, lo que se presenta como un problema y una oportunidad de reducción de costos en base a la mejora en el llenado de camiones y la disminución de la cantidad de fletes a consecuencia de lo anterior. Adicionalmente, se vuelve relevante la cantidad de devoluciones de productos en venta directa, esto ya que, tal problema genera una oportunidad de reducir costos en base a la disminución de fletes por devolución de productos.

# **CAPÍTULO 4: MEDICIÓN DEL PROBLEMA**

*En este capítulo se presenta el desarrollo de la etapa de medir de la metodología DMAIC, con el objetivo de obtener datos e información sobre los problemas identificados, de manera de profundizar en estos mediante el uso de herramientas, permitiendo el posterior análisis.*

## **4.1. Medición de los problemas identificados**

Una vez teniendo definidos los problemas que actualmente están generando un alza en los costos derivados de procesos logísticos, se procede a medir y profundizar cada uno de ellos, recopilando datos e información, y evaluando su comportamiento mediante la aplicación de distintas herramientas tales como: gráficos y tendencia, diagrama de Pareto, diagrama de flujo de procesos o procedimientos y el método 3G.

## **4.2. Medición de la utilización de camiones**

Para el caso del problema identificado y definido como una baja utilización o llenado de camiones, se evalúa el comportamiento que ha tenido este aspecto en el plazo determinado desde enero a agosto del año 2021. Además de esto, se identifica el lugar en donde ocurre este problema y se observa la tendencia que este problema presenta, mediante la recopilación de datos y el desarrollo del método 3G, y, por último, se observa el procedimiento realizado para la cuadratura de pedidos y fletes.

### **4.2.1. Comportamiento de utilización de camiones**

Como ya se ha mencionado anteriormente, el indicador de utilización de camiones se estima en base a la capacidad en kilogramos que es posible transportar en camiones determinados y el total real de kilogramos transportados. Este indicador es calculado en particular para cada una de las zonas en las cuales se divide el país, y los tipos de clientes pertenecientes al grupo de venta directa. Además de esto, como se describe en el apartado 3.3, se estima un costo de oportunidad en base a la brecha existente entre los kilogramos transportados y la meta del 85% de utilización de camiones establecida por el área de cadena de suministro.

Como primer punto a observar en esta profundización del comportamiento del indicador de utilización de camiones, se presenta en la Tabla 14 el valor que este ha alcanzado en cada mes dentro del periodo establecido, esto acompañado de un gráfico en la Ilustración 9, en el cual se observa un comportamiento constante para el caso de los fletes a sucursales, que alcanzan valores cercanos al 85% que corresponde a la meta definida. Mientras que los fletes a clientes de venta directa han presentado índices de utilización considerablemente más bajos que

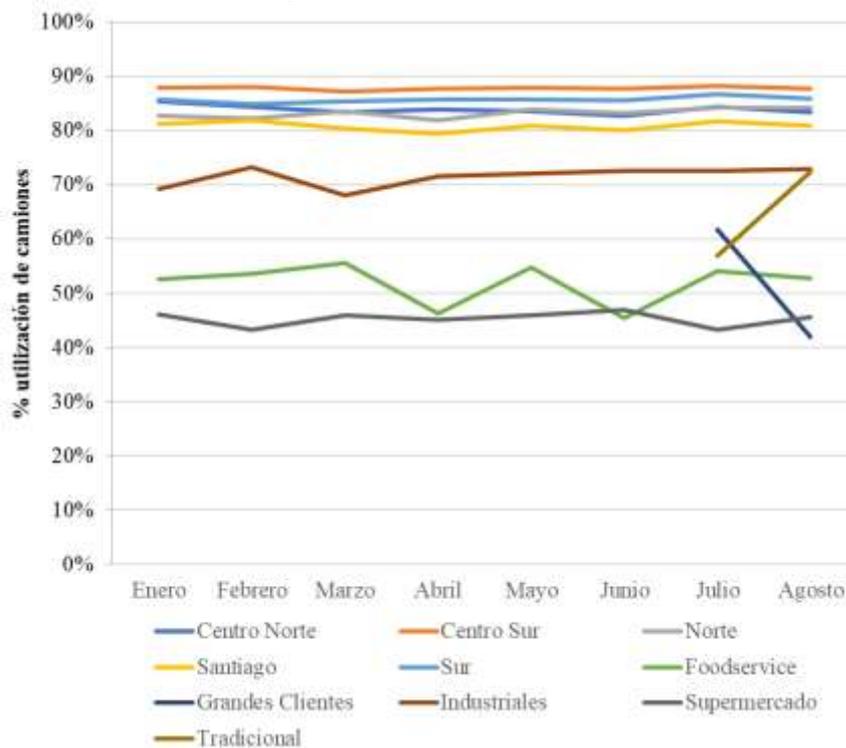
los fletes a sucursales, promediando valores cercanos al 63%, observándose dentro de estos fletes, casos en los que la utilización de los camiones no supera el 47% como es para clientes de tipo supermercados, aunque si hay casos como clientes de tipo industrial en donde este indicador alcanza un nivel de 73% en algunos meses, lo que es considerablemente más alto que el ejemplo anterior, pero aun así no logra acercarse a la meta.

**Tabla 14: Porcentaje de utilización de camiones 2021 por cliente y sucursal**

Cliente	Período							
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
<b>Sucursales</b>	85%	85%	84%	84%	84%	84%	85%	85%
Centro Norte	85%	84%	83%	84%	83%	83%	84%	83%
Centro Sur	88%	88%	87%	88%	88%	88%	88%	88%
Norte	83%	82%	84%	82%	84%	83%	84%	84%
Santiago	81%	82%	80%	79%	81%	80%	82%	81%
Sur	86%	85%	85%	86%	86%	86%	87%	86%
<b>Venta Directa</b>	62%	63%	61%	62%	62%	62%	63%	64%
Food service	53%	54%	56%	46%	55%	45%	54%	53%
Grandes Clientes			42%				62%	42%
Industriales	69%	73%	68%	72%	72%	73%	73%	73%
Supermercado	46%	43%	46%	45%	46%	47%	43%	46%
Tradicional							57%	72%

Fuente: Elaboración propia en base a (Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021)

**Ilustración 9: Comportamiento de utilización de camiones 2021**



Fuente: Elaboración propia en base a (Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021)

Además de observar el comportamiento del indicador de utilización de camiones, se evalúa el costo de oportunidad generado a raíz de la brecha entre la utilización de camiones real y la meta, esto para cada uno de los tipos de fletes considerados y sus distintos destinos, con el objetivo de observar y comparar el posible impacto que podría tener una intervención en este punto para un cliente o sucursal particular. Este costo de oportunidad se visualiza para cada tipo de flete y sus receptores en la Tabla 15.

**Tabla 15: Costo de oportunidad por baja utilización de camiones**

Cliente	Período								Total
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	
<b>Sucursales</b>	<b>57.028</b>	<b>55.572</b>	<b>64.931</b>	<b>75.054</b>	<b>63.148</b>	<b>70.394</b>	<b>72.318</b>	<b>71.244</b>	<b>529.689</b>
Centro Norte	6.536	7.557	8.587	7.809	7.176	8.983	9.267	9.251	65.166
Centro Sur	3.713	3.684	5.329	5.150	5.042	4.782	5.241	5.034	37.975
Norte	18.020	17.596	14.498	22.133	17.002	18.914	19.808	17.036	145.007
Santiago	11.486	10.276	18.287	19.841	17.372	18.622	18.446	17.860	132.191
Sur	17.273	16.458	18.231	20.121	16.556	19.094	19.556	22.062	149.351
<b>Venta directa</b>	<b>71.019</b>	<b>65.418</b>	<b>84.136</b>	<b>72.274</b>	<b>68.190</b>	<b>69.243</b>	<b>72.501</b>	<b>72.269</b>	<b>575.052</b>
<i>Food service</i>	6.788	5.499	6.190	7.962	6.841	6.835	5.160	7.074	52.349
Grandes Clientes			403				1.194	99	1.696
Industriales	36.138	29.477	42.921	32.593	28.610	28.823	33.586	34.974	267.122
Supermercado	28.094	30.441	34.623	31.719	32.740	33.586	31.930	30.048	253.180
Tradicional							630	75	705

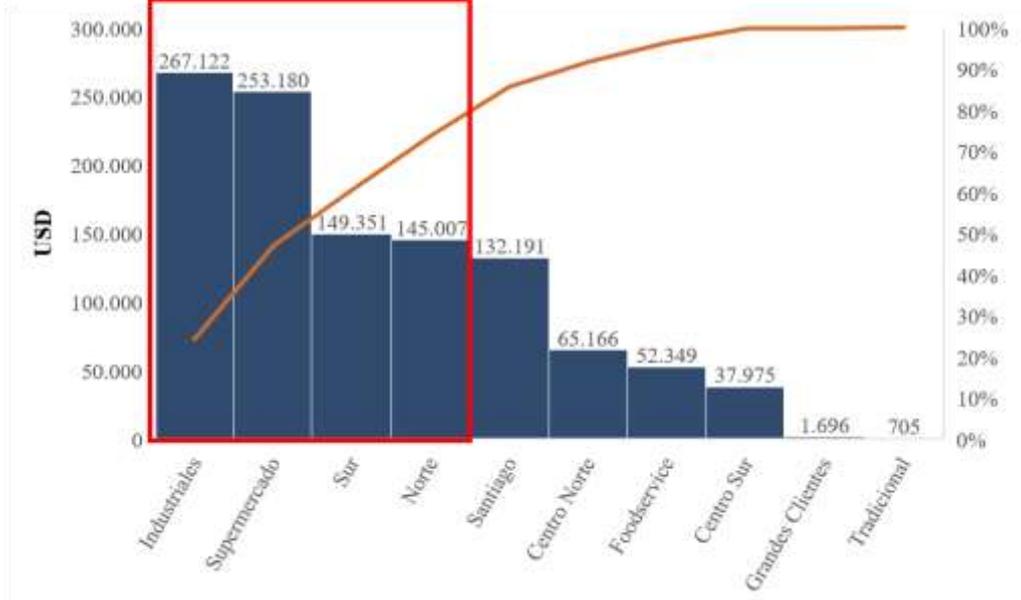
Fuente: Elaboración propia en base a (Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021)

Adicionalmente, se analiza el impacto generado por este costo de oportunidad mediante la comparación de su valor total que cada tipo de flete a los diferentes receptores en el periodo desde enero a agosto de 2021, para lo cual se presenta un diagrama de Pareto en la Ilustración 10, en donde se observa que para el caso de los fletes a clientes de venta directa, los fletes a clientes industriales y supermercados poseen el mayor costo total de oportunidad, mientras que para sucursales, los fletes a las zonas extremas geográficamente como son norte y sur, poseen el mayor impacto en los costos.

Finalmente, y en base a la evaluación realizada anteriormente, se observa que los fletes a clientes de venta directa poseen un alto impacto en el costo de oportunidad total, y además, han alcanzado un bajo nivel de utilización de camiones respecto a la meta establecida, y el nivel obtenido por los fletes a sucursales, es por esto que se evalúa el costo de oportunidad perteneciente a fletes a clientes de venta directa, presentando los valores generados por cada uno de los clientes, lo que se puede observar en la Ilustración 11, en donde se identifica a D&S,

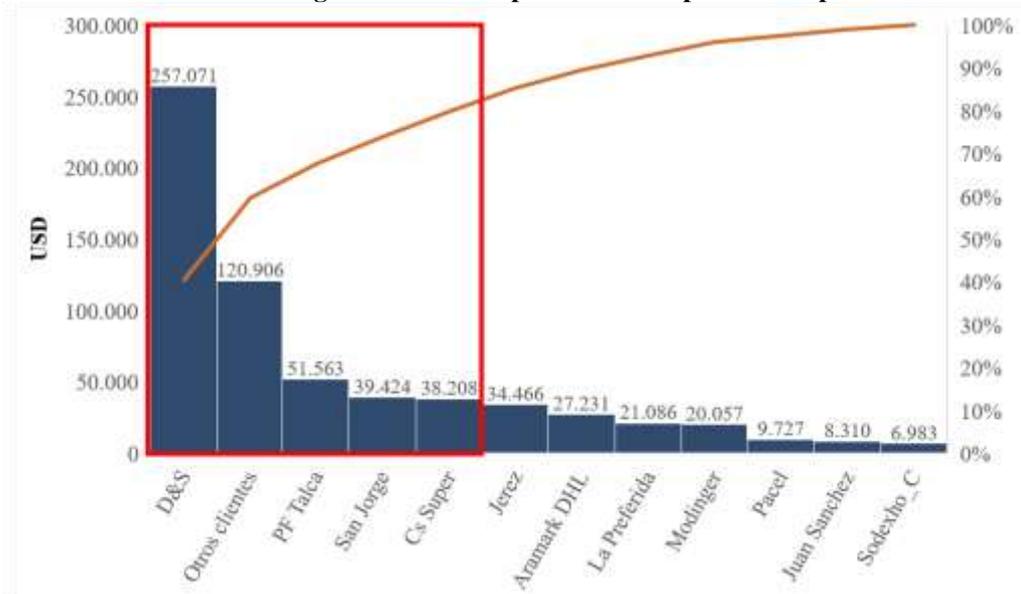
PF Talca, San Jorge y Cs Super como los clientes que originan el mayor impacto en el costo de oportunidad, con valores de 257.071, 51.563, 39.424 y 38.208 dólares respectivamente.

**Ilustración 10: Diagrama de Pareto para costo de oportunidad por destino**



Fuente: Elaboración propia en base a (Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021)

**Ilustración 11: Diagrama de Pareto para costo de oportunidad por cliente**



Fuente: Elaboración propia en base a (Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021)

### 4.2.2. Método 3G para utilización de camiones

Habiendo realizado la recopilación y análisis de datos sobre el indicador de utilización de camiones y su costo de oportunidad generado, se procede a identificar aspectos de este problema tal como su ubicación, y a consolidar el análisis de datos con una descripción del comportamiento observado. Para esto, se utiliza el método 3G aplicado al problema de baja utilización de camiones, el cual se presenta en la Ilustración 12.

**Ilustración 12: Método 3G para utilización de camiones**

Fase	Descripción	Imagen referencial
<i>Gemba</i> (lugar)	Zona de carga y despacho de fletes	
<i>Genbutsu</i> (problema)	Baja utilización de camiones en transporte primario nacional	
<i>Genjitsu</i> (dato real)	Desde enero a agosto de 2021 se ha logrado una utilización o llenado de camiones promedio de 84% en fletes desde planta a sucursales, mientras que para fletes desde planta a clientes por venta directa, este indicador tiene un valor promedio de 62%. Considerando la meta del 85% de utilización, la brecha entre esta y el valor real genera un costo de oportunidad de 1.104.741 USD. Dentro de los fletes de venta directa, se identifica una utilización máxima de 71% para fletes a clientes industriales, y una utilización mínima de 45% para fletes a supermercados.	

Fuente: Elaboración propia en base a (Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021)

### 4.2.3. Diagrama de flujo de procedimientos para utilización de camiones

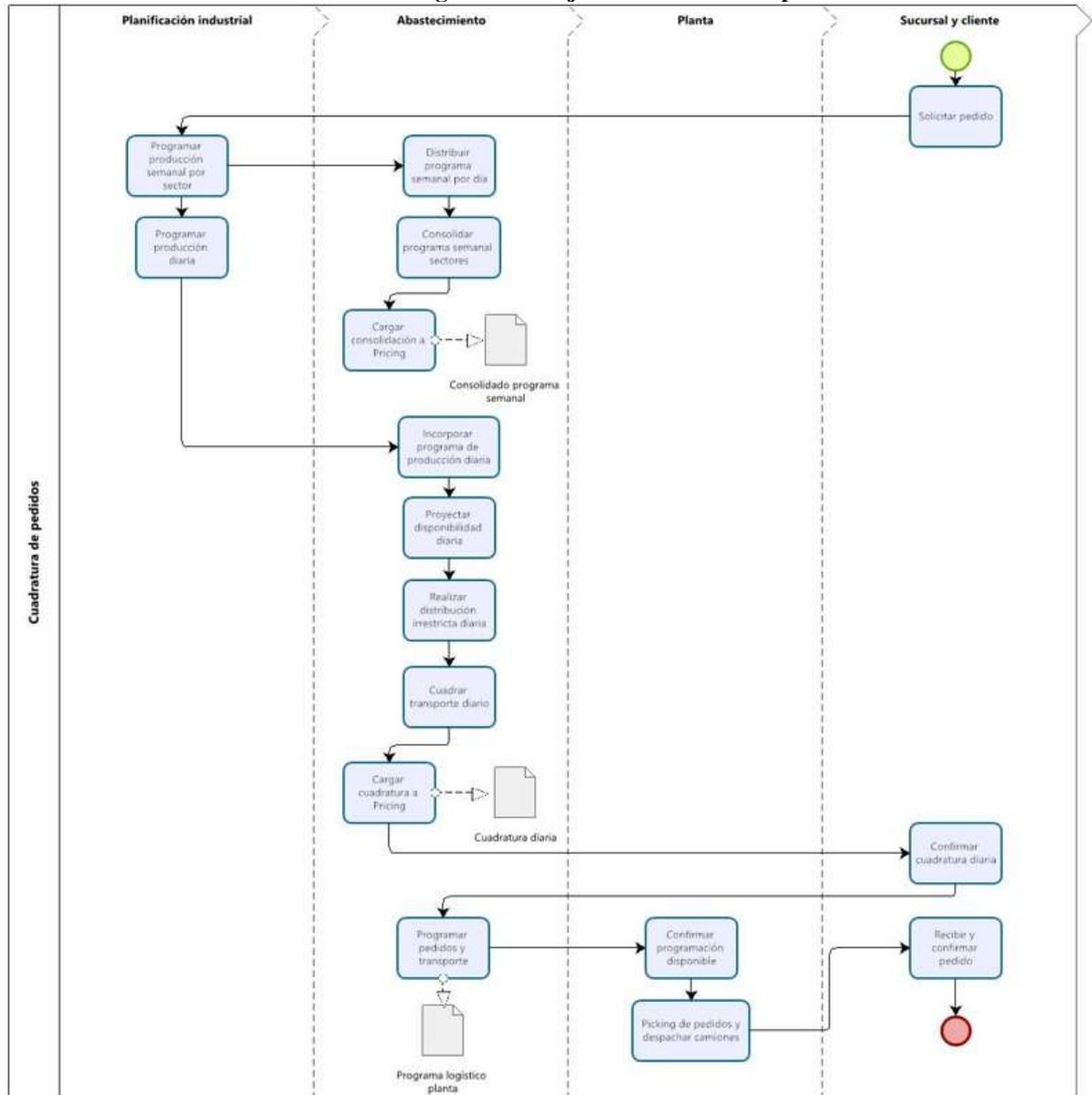
Además de estudiar los datos referentes al indicador de utilización de camiones, su costo de oportunidad, y la tendencia que estos han presentado en el tiempo contemplado, se recopila información sobre los procedimientos realizados en la tarea de cuadrar los pedidos y asignarlos a un flete determinado. Esto ya que, dicha tarea corresponde al momento en que se reciben y consolidan los pedidos semanales y son distribuidos en distintos fletes dependiendo de su cantidad y la fecha solicitada, de manera que se alcance el mayor llenado posible de los camiones asignados, por lo que esta tarea impacta directamente en el indicador de utilización.

Utilizando la información obtenida sobre la cuadratura de pedidos, se realiza un diagrama de flujo de columnas responsables con la intención de conocer y visualizar cada uno de los procedimientos presentes y las áreas a cargo de estos, además de observar cómo se ordenan estas en el flujo. Dicho diagrama se presenta en la Ilustración 13.

La tarea en cuestión comienza con la solicitud del pedido por parte del cliente, la que es recibida por los distintos equipos de planificación industrial, los que son diferenciados por el sector con el cual trabajan, siendo estos pollo, pavo y cerdo. Dichos equipos consolidan los pedidos recibidos y programan la producción semanal y diaria, siendo la primera de estas enviada a personal de abastecimiento, quienes consolidan la información de todos los sectores, distribuyen los pedidos por día y cargan estos datos al sistema Pricing. En tanto, el programa de producción diaria es utilizado por el área de abastecimiento para proyectar la disponibilidad de pedidos diaria, la que se cuadra a los transportes diarios, y por ende es programado y enviado a cada planta industrial, la que confirma esta programación y procede a realizar el *picking* y posterior despacho de los camiones en la fecha establecida, finalizando con la recepción y confirmación del pedido por parte del cliente.

El problema asociado a la utilización de camiones se identifica dentro de este diagrama de flujo de procedimientos en los procesos de cuadrar los pedidos diarios y el *picking* y despacho de pedidos.

Ilustración 13: Diagrama de flujo de cuadratura de pedidos



Fuente: Elaboración propia, con apoyo de equipo de logística Agrosuper

### 4.3. Medición para devolución de productos

En el caso del problema definido como devolución de productos, el cual influye en los costos logísticos debido a los fletes generados a raíz de este, se mide su impacto evaluando distintos aspectos como el lugar específico en donde se detecta y la tendencia que ha presentado en el tiempo, observando el intervalo de tiempo definido, información la cual se consolida aplicando el método 3G. Además, se recopila información con el objetivo de identificar el flujo de

procedimientos presente en la asignación de fletes para los pedidos y la gestión de los fletes para devolución de productos.

### **4.3.1. Comportamiento de devolución de productos**

Para el problema de devolución de productos y los costos generados por fletes realizados por este mismo, se estudia su comportamiento a través del intervalo de tiempo en observación, por lo que, en primer lugar, se evalúa el costo derivado de los fletes por devolución de productos, considerando, además, la cantidad de fletes realizados por dicho problema, con la intención de comparar y relacionar ambos parámetros.

Respecto a estos parámetros, se presenta un gráfico en la Ilustración 14, en donde se aprecia una tendencia al alza por parte de los costos de fletes por devolución, lo que, a la vez, observado la cantidad de fletes realizados, se asocia una posible causa de este aumento en los costos, debido al mayor número de fletes, o más bien, al aumento en la cantidad de productos rechazados por parte del cliente. Es importante destacar la proporción en que se ven modificados la cantidad de fletes por devolución de productos y su costo, ya que, en enero de 2021 se realizan 43 fletes, alcanzando un costo de 5.651 dólares, mientras que en agosto del mismo año, estos fletes alcanzan una cantidad de 59, con un costo de 9.266 dólares, presentando un aumento en la cantidad de fletes del 37%, y un aumento de los costos por dichos fletes de un 64%, lo que evidencia la posible existencia de otros factores que pueden influir en estos costos, además de la cantidad de fletes realizados, dentro de los que se plantean el origen y destino geográfico de los fletes, siendo estos las plantas industriales y las sucursales o clientes respectivamente, además de las variaciones del cambio de moneda.

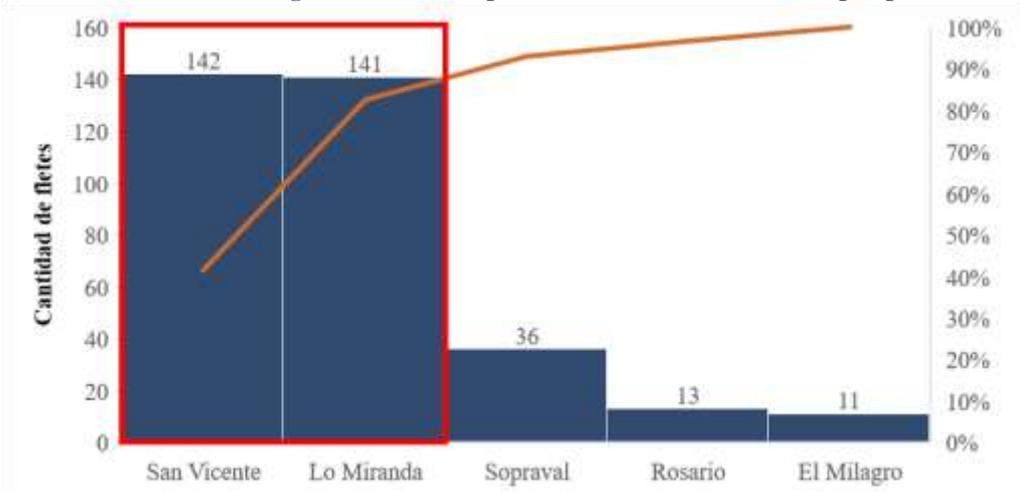
**Ilustración 14: Comportamiento de costos y cantidad de fletes de devolución de productos**



Fuente: Elaboración propia en base a (Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021)

En base al estudio anterior, se plantea comparar la cantidad de fletes por devolución de productos realizados en el periodo en cuestión desde cada uno de los orígenes, en este caso, plantas industriales como San Vicente, El Milagro, Rosario, Sopraval y Lo Miranda, por lo que en la Ilustración 15 se presenta un diagrama de Pareto comparando estas, identificando a San Vicente y Lo Miranda como las plantas industriales con mayor cantidad de fletes generados por devolución de productos, con un total de 142 y 141 respectivamente, alcanzando en conjunto un 83% del total de estos fletes aproximadamente, lo que indica que entre estos dos orígenes se produce el mayor impacto de este problema.

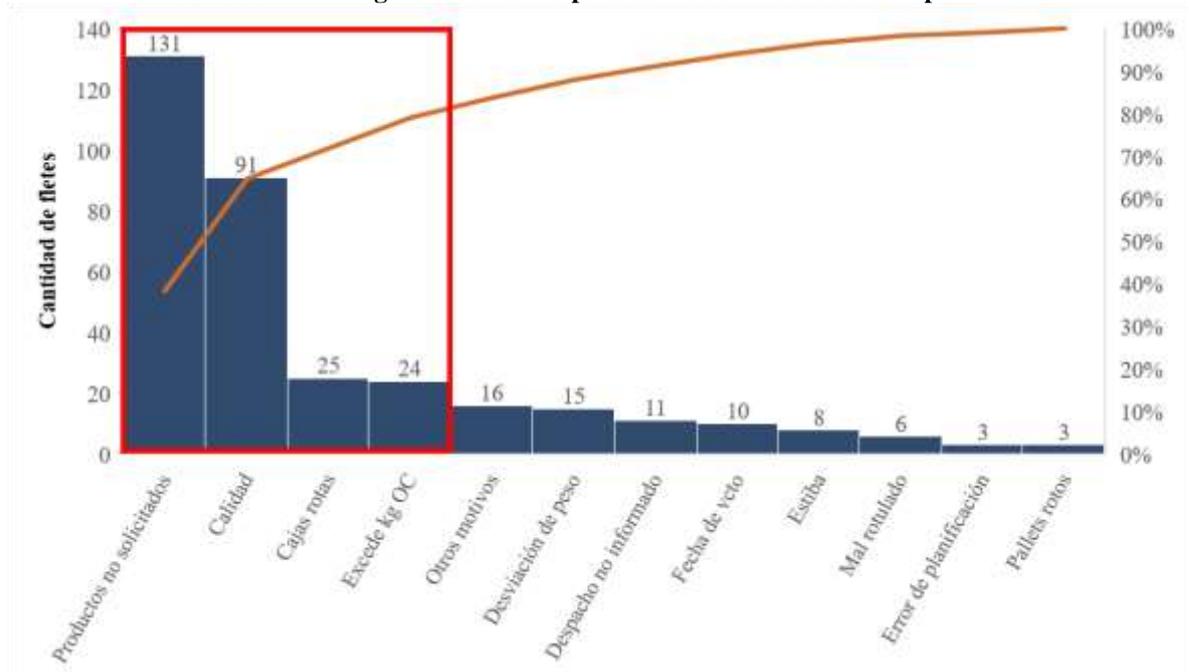
**Ilustración 15: Diagrama de Pareto para cantidad de devoluciones por planta**



Fuente: Elaboración propia en base a (Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021)

Finalmente, para profundizar esta evaluación, se estudian los motivos con los cuales se registran cada uno de los fletes por devolución de productos, de esta manera, se compara cada uno de los motivos registrados en base a la cantidad de fletes que se le han asociado. Esto se presenta en la Ilustración 16 mediante un diagrama de Pareto, en donde se identifica que los motivos que generan la mayor cantidad de fletes por devolución son productos no solicitados, que, como su nombre lo dice, corresponde a productos que no son los requeridos por el cliente, calidad, que se refiere a fallas en el producto como tal, cajas rotas y, por último, el pedido entregado excede la cantidad solicitada en la orden de compra. Estos cuatro motivos en conjunto alcanzan el 79% del total de fletes por el problema en cuestión, y dentro de estos, se destacan productos no solicitados y calidad, ya que estos generan 131 y 91 fletes respectivamente, alcanzando un 65% del total de fletes, lo que produce una brecha considerable respecto a los motivos siguientes, y en base a esto, se plantea que estos dos motivos originan el mayor impacto en el problema.

Ilustración 16: Diagrama de Pareto para cantidad de devoluciones por motivo



Fuente: Elaboración propia en base a (Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021)

### 4.3.2. Método 3G para devolución de productos

Como parte de la medición del problema de devolución de productos y los fletes derivados de esta, se realiza una recopilación de información, la cual es consolidada mediante la aplicación del método 3G, en el que se especifica el problema como tal, el lugar en donde este ocurre, el

impacto en los fletes realizados, y la tendencia que han presentado los costos derivados de estos fletes. Esto se presenta en la Ilustración 17.

**Ilustración 17: Método 3G para devolución de productos**

Fase	Descripción	Imagen referencial
<i>Gemba</i> (lugar)	Instalaciones de descarga de productos del cliente	
<i>Genbutsu</i> (problema)	Devolución de productos	
<i>Genjitsu</i> (dato real)	Desde enero a agosto de 2021 se han originado un total de 343 fletes por devolución de productos, lo que en promedio se traduce en 43 fletes por mes, generando un costo total de 51.490 USD. Este problema se produce por el rechazo de productos por parte de un cliente, debido a un motivo particular, entre los que destacan fallas de calidad y despacho de productos no solicitados, motivos que sumados generan un 65% de las devoluciones totales.	

Fuente: Elaboración propia en base a (Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021)

### 4.3.3. Diagrama de flujo de procedimientos para devolución de productos

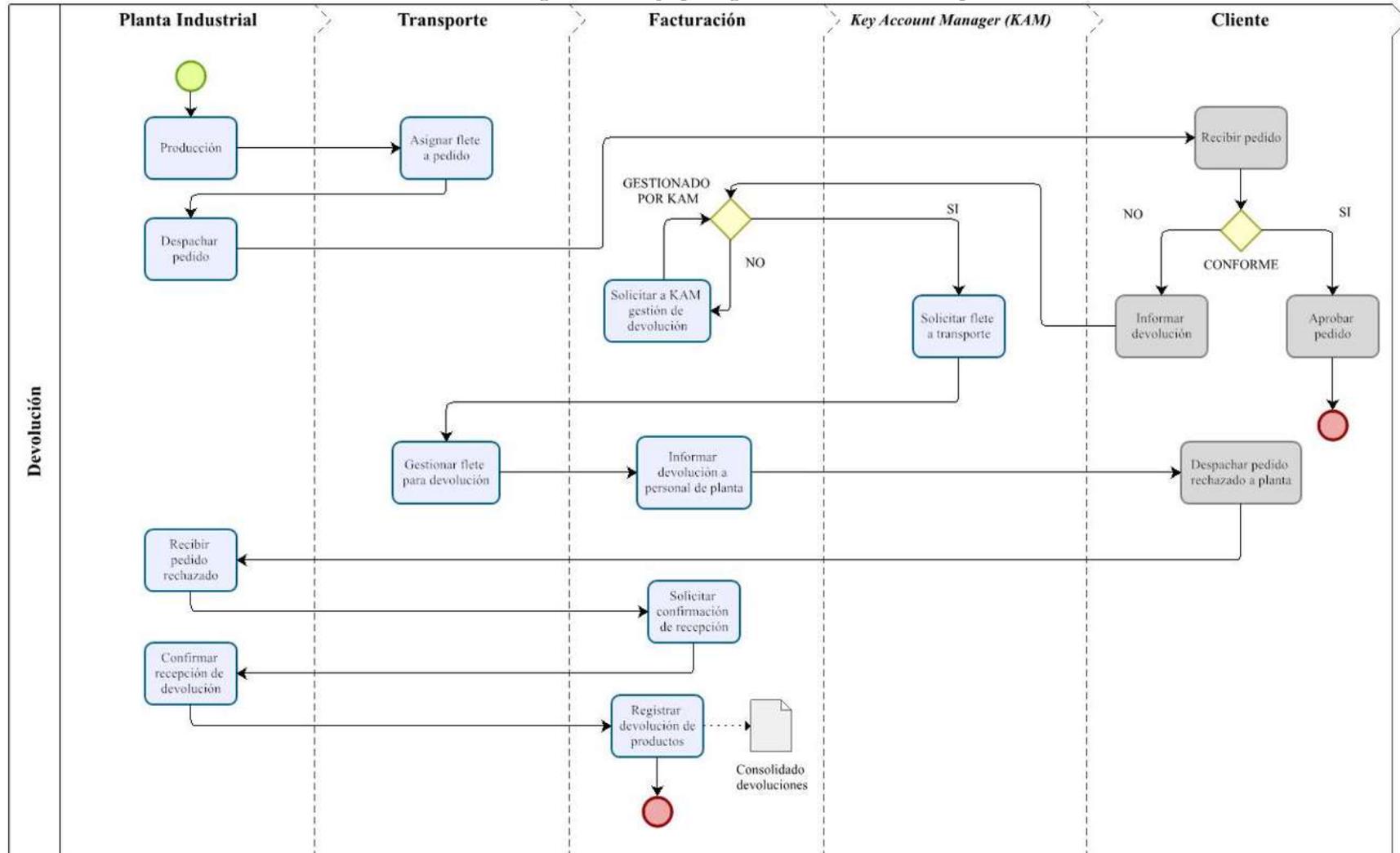
Para completar la medición del problema de devolución de productos, al igual que en el problema anterior, se estudia la tarea de cuadrar y asignar fletes a cada uno de los pedidos de los clientes de venta directa, y además se considera la gestión realizada al momento de devolver un pedido o parte de este a planta. Todo esto con el objetivo de observar de manera integral el flujo de procedimientos presente en cada una de las tareas mencionadas. A continuación, se presenta una descripción de cada tarea y los procedimientos realizados, además de su respectivo diagrama.

- Cuadratura y asignación de fletes a pedidos:** esta tarea ya ha sido profundizada en el apartado 4.2.3, y es considerada para el problema en cuestión debido a que, una falla en los procedimientos contemplados, ya sea en la cuadratura de pedidos, asignación de fletes o *picking* y despacho, puede transformarse en una razón de rechazo para el cliente, y por ende, la generación de un flete para devolver productos a la planta de origen, por lo que se considera como una tarea de impacto directo en el problema de devolución de

productos. El diagrama de flujo de columnas responsables que presenta los procedimientos realizados en esta tarea se puede observar en la Ilustración 13.

- **Gestión de devolución de productos:** este corresponde a las acciones realizadas como respuesta al rechazo de un pedido o parte de él, que son realizadas por varios responsables pertenecientes a las áreas de transporte, facturación y ventas, además del personal de planta. Dichas acciones se destinan principalmente a coordinar un flete en el que un camión determinado se dirija a la ubicación del cliente y pueda retirar el producto rechazado lo antes posible, evitando situaciones que impliquen una pérdida mayor, como lo es el decomiso de producto. Esta tarea se inicia al momento en que un cliente rechaza un pedido o parte de él y solicita el retiro de este dando aviso al jefe de facturación, en ese instante el *key account manager* o KAM a cargo de dicho cliente debe gestionar la devolución pertinente, lo que implica la solicitud de un flete para transportar el producto a planta, si el KAM no ha realizado esta solicitud, el jefe de facturación debe indicar al KAM que se debe pedir un flete al área de transporte. Hecho esto, dicha área se encarga de gestionar un flete para retirar el producto lo antes posible. Habiendo destinado un flete, el jefe de facturación se encarga de informar al personal de planta que se devolverá un pedido, y también le informa al cliente que el producto rechazado será retirado. Una vez recibido el producto en planta, se solicita al personal la confirmación de recepción de este, respuesta que es recibida por el jefe de facturación, quién registra el pedido devuelto, detallando el cliente, motivo, planta de origen, fecha, entre otras observaciones, finalizando la tarea. Esto es posible visualizarlo en la Ilustración 18, en donde se presenta un diagrama de flujo de procedimientos con cada acción mencionada anteriormente y los responsables de estas.

Ilustración 18: Diagrama de flujo para gestión de devolución de productos



Fuente: Elaboración propia, con apoyo de equipo de logística Agrosuper

# **CAPÍTULO 5: ANÁLISIS DEL PROBLEMA**

*En el presente capítulo se presentan diferentes herramientas aplicadas a los problemas definidos como utilización de camiones y devolución de productos, con el objetivo de analizarlos e identificar sus causas raíz, para así enfocar y definir propuestas de mejora en base a las mismas, todo esto dentro de la etapa de analizar en la metodología DMAIC.*

## 5.1. Análisis de los problemas identificados

Habiendo realizado la definición y medición de los problemas que generan aumento en los costos logísticos, se procede a aplicar herramientas de análisis como *brainstorming*, diagrama de Ishikawa y análisis 5 Por qué, con el objetivo de identificar causas que puedan dar origen a estos problemas y analizarlas, hasta determinar la causa raíz de cada una de ellas. Estas herramientas se aplican individualmente para cada uno de los problemas.

## 5.2. Análisis para utilización de camiones

Para el caso del bajo nivel de utilización de camiones, se aplican las distintas herramientas de análisis en conjunto con el equipo conformado para la realización del proyecto. Mediante las reuniones realizadas, se consulta a los participantes sobre ideas y causas que generen la existencia de una brecha entre la meta en utilización de camiones y el valor real obtenido de este indicador. En los siguientes apartados, se presenta la aplicación de las herramientas de análisis mencionadas.

### 5.2.1. *Brainstorming* para utilización de camiones

A través de las reuniones continuamente realizadas con el equipo, se recopila información acerca de la tarea de cuadrar los pedidos y fletes, y se lleva a cabo una lluvia de ideas enfocadas en identificar posibles causas que puedan generar el problema de baja utilización de camiones respecto a la meta. De esta herramienta se obtienen 16 posibles causas, las cuales se presentan en una lista a continuación.

1. No existe interés de parte de los canales de venta por mejorar su nivel de utilización de camiones.
2. El cliente exige *TiHi* que restringe el nivel de utilización de camiones.
3. No se puede apilar una mayor cantidad de cajas en *pallets*.
4. Se analiza el comportamiento de la utilización de camiones, enfocado en la rentabilidad del área de cadena de suministro y no de manera global.
5. La estimación del indicador de utilización de camiones no representa la situación actual.
6. La utilización de camiones no es considerada por todas las áreas involucradas.

7. No se observa el equilibrio entre rentabilidad global y rentabilidad en procesos logísticos.
8. Alta cantidad de productos más vendidos son despachados sin observar la rentabilidad general.
9. *Pallets* se arman sin completar su capacidad total.
10. Se realizan fletes particulares para cada cliente sin importar la cantidad cargada.
11. Alta frecuencia de fletes respecto a la cantidad de productos transportados.
12. Se realizan fletes de venta directa sin considerar la baja cantidad de producto transportado.
13. Pedidos de clientes no coinciden con la capacidad de carga de camiones.
14. Pedidos de venta directa no completan las ramplas.
15. No existe un límite mínimo de cantidad de producto por pedido o flete.
16. Ciertas sucursales no pueden descargar *pallets* de dos metros de altura o más.

De estas posibles causas definidas, se identifican las que efectivamente ocurren dentro de los procedimientos realizados en la tarea de cuadrar pedidos y fletes. Esto se realiza mediante una validación de causas efectuada en conjunto con el personal de transporte y abastecimiento, quienes participan seleccionando y argumentando qué ideas o causas se deben considerar para un posterior análisis y cuáles no. Al aplicar dicha validación se seleccionan las siguientes ideas como causas del problema en cuestión, argumentando que las rechazadas no están directamente asociadas con el problema y su ocurrencia no es frecuente en relación con las seleccionadas.

1. No existe interés de parte de los canales de venta por mejorar su nivel de utilización de camiones.
2. El cliente exige *TiHi* que restringe el nivel de utilización de camiones.
3. No se puede apilar una mayor cantidad de cajas en *pallets*.
4. La estimación del indicador de utilización de camiones no representa la situación actual.
5. *Pallets* se arman sin completar su capacidad total.
6. Se realizan fletes particulares para cada cliente sin importar la cantidad cargada.
7. Alta frecuencia de fletes respecto a la cantidad de productos transportados.
8. Pedidos de clientes no coinciden con la capacidad de carga de camiones.
9. No existe un límite mínimo de cantidad de producto por pedido o flete.

10. Ciertas sucursales no pueden descargar *pallets* de dos metros de altura o más.

### **5.2.2. Diagrama Ishikawa para utilización de camiones**

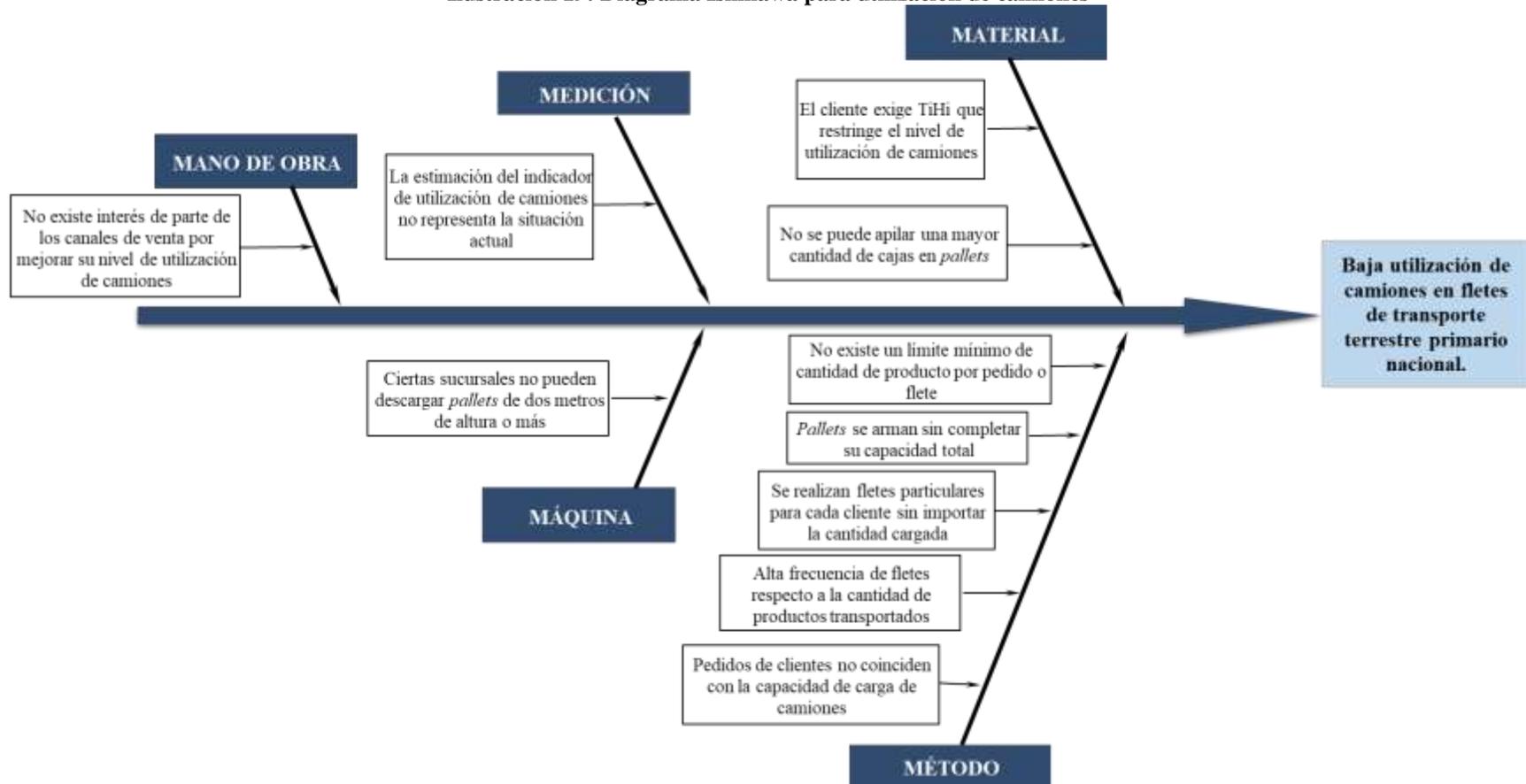
Habiendo realizado el *brainstorming* identificando posibles causas del problema en cuestión y la posterior validación de estas, se procede a clasificar las causas validadas mediante la aplicación de un diagrama Ishikawa, en donde se encasillan cada una de ellas en base a seis dimensiones definidas por esta herramienta, las cuales son mano de obra, material, medición, máquina, método y medio ambiente.

Este diagrama aplicado al problema de baja utilización de camiones se presenta en la Ilustración 19, en donde se observa que la mayor cantidad de causas pertenecen a la dimensión de método y no se asocian causas a la dimensión de medio ambiente.

### **5.2.3. Análisis de 5 Por qué para utilización de camiones**

Teniendo clasificadas las causas mediante la aplicación del diagrama Ishikawa, se procede a profundizar en cada una de estas, con la intención de identificar la causa raíz que provoca cada causa planteada, y, por ende, el problema de la baja utilización de camiones respecto a la meta. Para esto, se realiza un análisis 5 por qué aplicado al problema en cuestión, en donde se busca el motivo de ocurrencia de las causas de este. A continuación, en la Tabla 16 y Tabla 17 se presenta el análisis 5 por qué para la utilización de camiones.

**Ilustración 19: Diagrama Ishikawa para utilización de camiones**



Fuente: Elaboración propia, con apoyo de equipo de logística Agrosuper

**Tabla 16: Análisis 5 por qué para utilización de camiones parte uno**

CAUSAS	¿POR QUÉ?	¿POR QUÉ?	¿POR QUÉ?	¿POR QUÉ?	¿POR QUÉ?	CAUSA RAÍZ	CONTRAMEDIDA
No existe interés de parte de los canales de venta por mejorar su nivel de utilización de camiones	No se incentiva a los canales de venta a realizar pedidos completos	Evaluación de rendimiento en utilización no afecta a canales de venta	Indicador de utilización de camiones solo incide a la gerencia de cadena de suministros			Indicador de utilización de camiones solo incide a la gerencia de cadena de suministros	Fortalecer indicador de utilización de camiones para incidir a la gerencia comercial
El cliente exige TiHi que restringe el nivel de utilización de camiones	Restricción de TiHi es baja	El cliente tiene definiciones específicas de TiHi de <i>pallet</i>				El cliente tiene definiciones específicas de TiHi de <i>pallet</i>	Establecer estándar de TiHi para <i>pallets</i>
		El cliente no puede recibir <i>pallets</i> con TiHi mayor				El cliente no puede recibir <i>pallets</i> con TiHi mayor	Instalación de doble piso en rampas
No se puede apilar una mayor cantidad de cajas en <i>pallets</i>	Cajas ubicadas abajo no resisten mayor peso	Material de embalaje no resiste y se rompe				Material de embalaje no resiste y se rompe	Utilizar embalaje de material más resistente
La estimación del indicador de utilización de camiones no representa la situación actual	Un camión puede despacharse lleno pero el indicador no lo refleja	El indicador no considera las posiciones utilizadas en un camión	El indicador se estima solo en base a kg depurados			El indicador se estima solo en base a kg depurados	Estimar utilización de camiones considerando kg depurados y posiciones
Ciertas sucursales no pueden descargar <i>pallets</i> de dos metros de altura o más	La ubicación de ciertas sucursales no permiten el ingreso de rampas	Las dimensiones de las calles y el cableado eléctrico no permiten el paso de rampas				Las dimensiones de las calles y el cableado eléctrico no permiten el paso de rampas	Modificar el acceso a zona de descarga
	No se cuenta con instalaciones de descarga de rampas					No se cuenta con instalaciones de descarga de rampas	Habilitar instalaciones de descarga para rampas

Fuente: Elaboración propia, con apoyo de equipo de logística Agrosuper

**Tabla 17: Análisis 5 por qué para utilización de camiones parte dos**

CAUSAS	¿POR QUÉ?	¿POR QUÉ?	¿POR QUÉ?	¿POR QUÉ?	¿POR QUÉ?	CAUSA RAÍZ	CONTRAMEDIDA
No existe un límite mínimo de cantidad de producto por pedido o flete	No se define un mínimo de <i>pallets</i> o peso por flete					No se define un mínimo de <i>pallets</i> o peso por flete	Establecer un mínimo de <i>pallets</i> o peso por pedido en acuerdo comercial
<i>Pallets</i> se arman sin completar su capacidad total	Deficiente armado de <i>pallets</i>	No se respeta estándar de armado de <i>pallets</i>				No se respeta estándar de armado de <i>pallets</i>	Definir protocolo de control de armado de <i>pallets</i>
Se realizan fletes particulares para cada cliente sin importar la cantidad cargada	Fletes corresponden a clientes de venta directa	Se prioriza el cumplimiento al cliente en exclusividad del flete	No se realizan fletes en conjunto para varios clientes			No se realizan fletes en conjunto para varios clientes	Cuadrar fletes compartidos entre cliente y sucursal Cuadrar fletes compartidos para clientes de venta directa
Alta frecuencia de fletes respecto a la cantidad de productos transportados	Se realizan fletes por pedido solicitado	Pedidos poseen orden de despacho para diferentes días				Pedidos poseen orden de despacho para diferentes días	Redefinir cuadratura de fletes en acuerdos comerciales
Pedidos de clientes no coinciden con la capacidad de carga de camiones	Cliente solicitan pedidos según su nivel de stock sin considerar carga de camión	Cliente no tiene interés en solicitar pedidos con carga de camión completa				Cliente no tiene interés en solicitar pedidos con carga de camión completa	Generar incentivo para llevar camión completo

Fuente: Elaboración propia, con apoyo de equipo de logística Agrosuper

### 5.3. Análisis para devolución de productos

En el caso del problema de devolución de productos, al igual que para el problema anterior, se aplican distintas herramientas de análisis con la intención de identificar posibles causas que generen el rechazo de productos por parte del cliente, derivando en la realización de fletes para devolver estos productos a la planta de origen. Esto se realiza con la participación del equipo destinado al proyecto y otros interesados de las áreas de transporte, abastecimiento y facturación. A continuación, se describe la aplicación de cada una de estas herramientas junto a los resultados obtenidos.

#### 5.3.1. *Brainstorming* para devolución de productos

Mediante la realización de una lluvia de ideas en conjunto con el equipo, se identifican y describen hechos y situaciones que los participantes consideren como posibles causas del problema en cuestión. Como resultado de la aplicación de esta herramienta, se obtienen 15 posibles causas las que se presentan en una lista a continuación.

1. Falta de capacidad del cliente para recibir el producto.
2. Daño en cajas.
3. KAM no gestiona la devolución correctamente.
4. Mal pronóstico de demanda.
5. Mal control de devoluciones.
6. Daños físicos en producto.
7. *Pallets* dañados.
8. Producto expuesto.
9. Despacho excede orden de compra.
10. Incumplimiento de *TiHi*.
11. Falta de definiciones comerciales.
12. Inexistencia de contraparte como personal de calidad para cuestionar el rechazo organoléptico.
13. Canales de venta no tienen incentivos para no devolver productos.
14. SKU no solicitado.

### 15. Vida útil de los productos.

A partir de los resultados de esta lluvia de ideas, se realiza la validación de causas, en donde cada posible causa es verificada por el personal involucrado, identificando las causas que realmente ocurren en los procedimientos desarrollados y que se asocian al problema de devolución de productos. De esta validación, se identifican doce causas que efectivamente generan el rechazo y posterior devolución de los productos, las que se presentan en la siguiente lista.

1. Falta de capacidad del cliente para recibir el producto.
2. Daño en cajas.
3. Mal pronóstico de demanda.
4. Daños físicos en producto.
5. *Pallets* dañados.
6. Producto expuesto.
7. Despacho excede orden de compra.
8. Incumplimiento de *TiHi*.
9. Inexistencia de contraparte como personal de calidad para cuestionar el rechazo organoléptico.
10. Canales de venta no tienen incentivos para no devolver productos.
11. SKU no solicitado.
12. Vida útil de los productos.

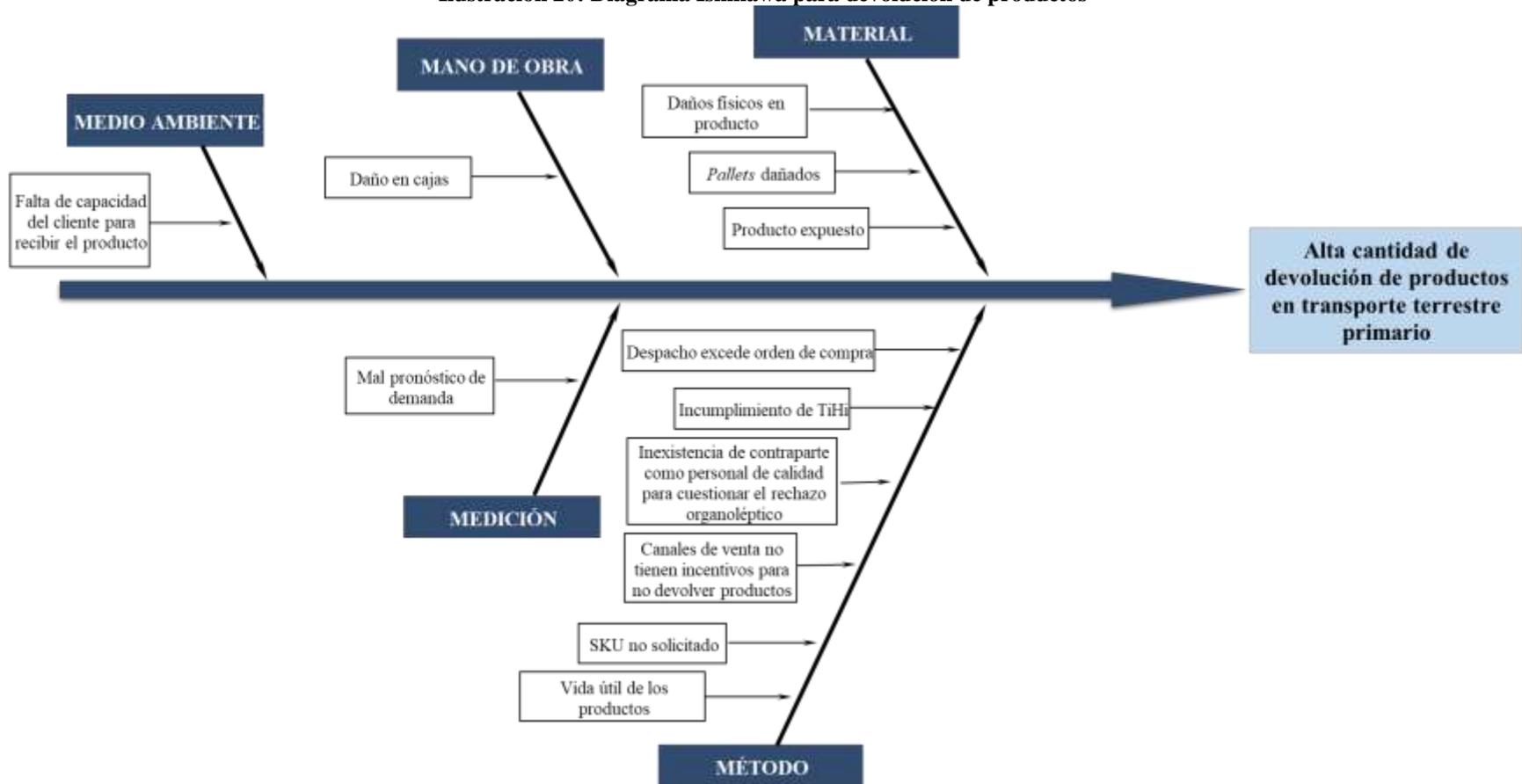
### **5.3.2. Diagrama Ishikawa para devolución de productos**

Ya teniendo identificadas y validadas las posibles causas del problema de devolución de productos, se realiza una clasificación de estas mediante la aplicación del diagrama Ishikawa, en donde se asocia cada una de las causas a una dimensión definida por esta herramienta. Este diagrama se presenta en la Ilustración 20, y en él se observa que la mayor parte de las causas identificadas se asocian a la dimensión de método, mientras que no hay causas asociadas a la dimensión de máquina.

### **5.3.3. Análisis de 5 Por qué para devolución de productos**

A partir de la clasificación de las causas identificadas mediante el diagrama Ishikawa, se realiza un análisis para profundizar en cada una de estas y obtener como resultado su causa raíz, para posteriormente en base a estas, generar propuestas que mejoren la actual ocurrencia de devolución de productos. Para este análisis se utiliza el método 5 por qué, el cual se presenta en las Tabla 18 y Tabla 19.

Ilustración 20: Diagrama Ishikawa para devolución de productos



Fuente: Elaboración propia, con apoyo de equipo de logística Agrosuper

**Tabla 18: Análisis 5 por qué para devolución de productos parte uno**

CAUSAS	¿POR QUÉ?	¿POR QUÉ?	¿POR QUÉ?	¿POR QUÉ?	¿POR QUÉ?	CAUSA RAÍZ	CONTRAMEDIDA
Falta de capacidad del cliente para recibir el producto	El cliente no informa su limitación de capacidad antes del despacho	No existen acuerdos comerciales sobre cumplimiento de despacho para el cliente				No existen acuerdos comerciales sobre cumplimiento de despacho para el cliente	Definir términos de cumplimiento de despacho para el cliente
Daño en cajas	Productos traspasan el embalaje primario y secundario	Cajas se aplastan por peso	Se cargan más cajas de las correspondientes en un <i>pallet</i>			Se cargan más cajas de las correspondientes en un <i>pallet</i>	Establecer protocolo de control de carga de <i>pallets</i>
Daños físicos en producto	Producto aplastado por peso	Embalaje no reciste el peso dentro de un <i>pallet</i>	Se carga más producto del correspondiente en un <i>pallet</i>			Se carga más producto del correspondiente en un <i>pallet</i>	Establecer protocolo de control de carga de <i>pallets</i>
<i>Pallets</i> dañados	<i>Pallets</i> se rompen al momento de descargar un pedido	Se envían <i>pallets</i> reacondicionados				Se envían <i>pallets</i> reacondicionados	Establecer un protocolo de control de estado de <i>pallets</i>
Producto expuesto	Se rompe el embalaje primario y secundario	Embalaje no reciste el peso dentro de un <i>pallet</i>	Se carga más producto del correspondiente en un <i>pallet</i>			Se carga más producto del correspondiente en un <i>pallet</i>	Establecer protocolo de control de carga de <i>pallets</i>
Mal pronóstico de demanda	Alta desviación de venta consolidada	Pedidos se solicitan en kg y se despachan en cajas				Pedidos se solicitan en kg y se despachan en cajas	Establecer unidad de medida en cajas para solicitud

Fuente: Elaboración propia, con apoyo de equipo de logística Agrosuper

**Tabla 19: Análisis 5 por qué para devolución de productos parte dos**

CAUSAS	¿POR QUÉ?	¿POR QUÉ?	¿POR QUÉ?	¿POR QUÉ?	¿POR QUÉ?	CAUSA RAÍZ	CONTRAMEDIDA
Despacho excede orden de compra	Se confirman más cajas de lo solicitado	Pedidos se solicitan en kg y se despachan en cajas				Pedidos se solicitan en kg y se despachan en cajas	Establecer unidad de medida en cajas para solicitud
Incumplimiento de TiHi	No se respeta el TiHi por aprovechar espacio en rampla	Al cargar el camión queda espacio disponible	Restricción de TiHi es baja	El cliente tiene definiciones específicas de TiHi de <i>pallets</i>		El cliente tiene definiciones específicas de TiHi de <i>pallets</i>	Establecer estándar de TiHi para <i>pallets</i>
Inexistencia de contraparte como personal de calidad para cuestionar el rechazo organoléptico	No se asigna responsabilidad de corroborar estado del producto en despacho					No se asigna responsabilidad de corroborar estado del producto en despacho	Asignar responsabilidad a personal para corroborar estado de producto ante un rechazo
Canales de venta no tienen incentivos para no devolver productos	No se mide el rendimiento de canales de venta frente a devolución	No se realiza un control de los pedidos devueltos a cada cliente				No se realiza un control de los pedidos devueltos a cada cliente	Desarrollar reporte de control de devolución de productos
SKU no solicitado	Se despacha producto que no corresponde a la venta	No se respeta la orden de compra al cargar <i>pallets</i>				No se respeta la orden de compra al cargar <i>pallets</i>	Establecer control de salida de producto según orden de compra
Vida útil de los productos	Plantas despachan productos sin verificación de las fechas de vencimiento	No se respeta un orden de despacho específico para los productos				No se respeta un orden de despacho específico para los productos	Reforzar utilización de sistema de gestión de inventario

Fuente: Elaboración propia, con apoyo de equipo de logística Agrosuper

# **CAPÍTULO 6: PROPUESTAS DE MEJORA PARA RESOLVER LA PROBLEMÁTICA**

*En el presente capítulo se desarrollan las propuestas de solución a los problemas de baja utilización de camiones y devolución de productos, a partir de las causas raíz identificadas y las contramedidas definidas, priorizándolas, obteniendo un orden de aplicación y elaborando un plan de acción para cada una, todo esto dentro del desarrollo de la etapa de “mejorar”, de la metodología DMAIC.*

## **6.1. Propuestas de mejora para los problemas identificados**

Habiendo realizado el análisis de los problemas identificados como baja utilización de camiones y devolución de productos, se procede a generar y establecer las propuestas de mejora que respondan a la necesidad de eliminar o reducir la ocurrencia de las causas raíz encontradas en la etapa de analizar, y, de esta forma, reducir la ocurrencia de los problemas en cuestión.

Para la generación y establecimiento de estas propuestas de mejora, se inicia aplicando un análisis ECRS para eliminar, combinar, reducir y simplificar dichas propuestas, para posteriormente, con las propuestas resultantes de este análisis, realizar una priorización dependiendo del impacto que estas puedan producir y el esfuerzo que requieran, con lo que se obtiene un orden de ejecución de las propuestas, el que se establece y concreta finalmente con un plan de acción.

## **6.2. Propuestas de mejora para utilización de camiones**

Para el problema de baja utilización de camiones, se proponen distintas contramedidas orientadas a dar respuesta a una o varias causas raíz que se identificaron en la etapa de analizar. Estas propuestas de mejora poseen diferentes enfoques del problema, por lo que es necesario identificar las propuestas que generen el mayor impacto en este, implicando una menor cantidad de recursos y esfuerzo, para esto se utiliza una matriz de impacto – esfuerzo, con la cual se puede priorizar su implementación y establecer un orden para la misma, para así finalmente, definir un plan de acción para cada propuesta de mejora, en donde se define la fecha de inicio y término de implementación, responsables, estado de implementación, entre otras observaciones y detalles.

### **6.2.1. Posibles soluciones para utilización de camiones**

A partir de las diez causas raíz identificadas con el análisis de 5 por qué para el problema en cuestión, en conjunto con el equipo se generan un total de trece contramedidas o propuestas de mejora, las que se presentan en una lista a continuación.

1. Fortalecer indicador de utilización de camiones para incidir a la gerencia comercial.

2. Establecer estándar de *TiHi* para *pallets*.
3. Instalación de doble piso en ramplas.
4. Utilizar embalaje de material más resistente.
5. Estimar utilización de camiones considerando kg depurados y posiciones.
6. Modificar el acceso a zona de descarga.
7. Habilitar instalaciones de descarga para ramplas.
8. Establecer un mínimo de *pallets* o peso por pedido en acuerdo comercial.
9. Definir protocolo de control de armado de *pallets*.
10. Cuadrar fletes compartidos entre cliente y sucursal.
11. Cuadrar fletes compartidos para clientes de venta directa.
12. Redefinir cuadratura de fletes en acuerdos comerciales.
13. Generar incentivo para llevar camión completo.

### **6.2.2. Análisis ECRS para posibles soluciones de utilización de camiones**

En base a las propuestas de mejora definidas en el apartado anterior para el problema de baja utilización de camiones, se utiliza la herramienta de análisis ECRS con el objetivo de eliminar, combinar, reducir y simplificar las acciones comprendidas en estas propuestas.

Aplicando esta herramienta a las propuestas de mejora generadas, se elimina la propuesta número ocho, la cual se considera incluida dentro del alcance de la propuesta número doce. Además, se considera combinar las propuestas número seis y siete, ya que ambas se enfocan en habilitar un acceso para ramplas en sucursales que no lo poseen. De la misma manera, se combinan las propuestas número diez y once, ya que se orientan a cuadrar pedidos y fletes de manera compartida entre dos clientes de venta directa o entre un cliente y una sucursal.

A raíz de este análisis, se obtiene como resultado las propuestas de mejora presentadas a continuación.

1. Fortalecer indicador de utilización de camiones para incidir a la gerencia comercial.
2. Establecer estándar de *TiHi* para *pallets*.
3. Instalación de doble piso en ramplas.

4. Utilizar embalaje de material más resistente.
5. Estimar utilización de camiones considerando kg depurados y posiciones.
6. Habilitar acceso y modificar instalaciones de descarga para ramplas.
7. Definir protocolo de control de armado de *pallets*.
8. Cuadrar fletes compartidos entre clientes de venta directa y sucursales.
9. Redefinir cuadratura de fletes en acuerdos comerciales.
10. Generar incentivo para llevar camión completo.

### **6.2.3. Matriz impacto - esfuerzo para posibles soluciones de utilización de camiones**

Luego de aplicar el análisis ECRS a las propuestas de mejora del problema de baja utilización de camiones, se procede a realizar la priorización de estas para evaluar y establecer un orden de implementación, enfocándose en dos criterios principales, el impacto que puede efectuar la propuesta de mejora en el problema y el esfuerzo que esta requiere para su correcta realización.

Para esto se utiliza una matriz de impacto – esfuerzo, en donde en base a la cuantificación del nivel de influencia que presenta cada propuesta frente a ambos criterios se establece un orden de prioridad. En el caso del criterio de impacto, este se cuantifica en base a tres aspectos aplicados a la propuesta, reducción de fletes, aumento de nivel de utilización de camiones, simplificación de cuadratura de pedidos y fletes. Estos aspectos se evalúan asignando una valorización de cero a tres en cada uno, en donde cero significa una nula influencia, y tres significa una alta influencia, de tal manera que la calificación total obtenida es directamente proporcional al nivel de impacto generado en el problema.

De la misma manera, se evalúa el nivel de esfuerzo requerido por cada propuesta, en donde se consideran tres aspectos los cuales corresponden a inversión necesaria, tiempo requerido y dificultad de realización. Estos se califican con valores de cero a tres, en donde cero corresponde a una nula influencia y tres significa una alta influencia, de manera que, a medida que estos aspectos obtienen una mayor calificación, el esfuerzo implicado por la propuesta de mejora es mayor. Las calificaciones asignadas en cada aspecto y la puntuación resultante en ambos criterios para cada una de las propuestas se presentan en la Tabla 20.

**Tabla 20: Puntuación para propuestas de mejora de utilización de camiones**

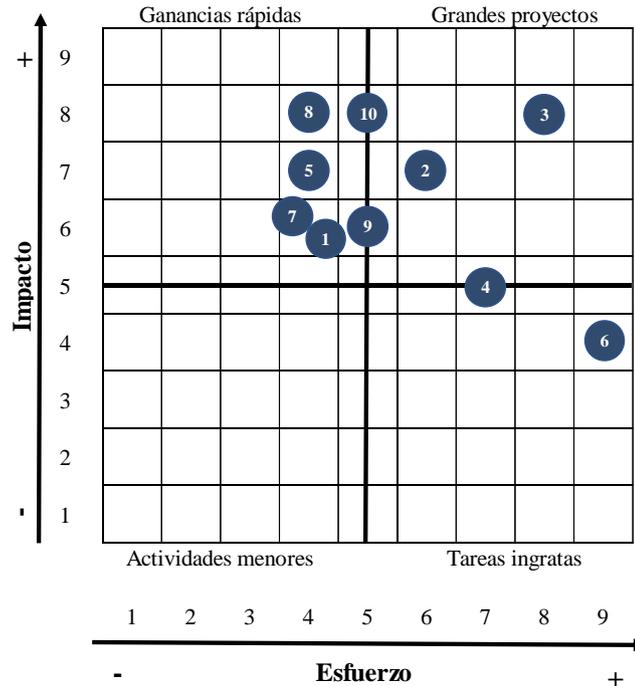
N°	Propuesta de mejora	Impacto (nulo= 0, bajo=1, medio=2, alto=3)			Impacto total	Esfuerzo (nulo=0, bajo=1, medio=2, alto=3)			Esfuerzo total
		¿Se reducen los fletes?	¿Aumenta utilización?	¿Facilita la cuadratura?		¿Requiere inversión?	¿Cuánto tiempo requiere?	¿Es difícil realizarla?	
1	Fortalecer indicador de utilización de camiones para incidir a la gerencia comercial	2	2	2	6	0	2	2	4
2	Establecer estándar de TiHi para <i>pallets</i>	2	3	2	7	1	3	2	6
3	Instalación de doble piso en rampas	3	3	2	8	3	3	2	8
4	Utilizar embalaje de material más resistente	2	2	1	5	3	2	2	7
5	Estimar utilización de camiones considerando kg depurados y posiciones	1	3	3	7	0	2	2	4
6	Habilitar acceso y modificar instalaciones de descarga para rampas	2	1	1	4	3	3	3	9
7	Definir protocolo de control de armado de <i>pallets</i>	2	3	1	6	1	2	1	4
8	Cuadrar fletes compartidos entre clientes de venta directa y sucursales	3	3	2	8	0	2	2	4
9	Redefinir cuadratura de fletes en acuerdos comerciales	2	2	2	6	1	2	2	5
10	Generar incentivo para llevar camión completo	3	3	2	8	1	2	2	5

Fuente: Elaboración propia, con apoyo de equipo de logística Agrosuper

En base a las calificaciones obtenidas para cada propuesta frente a los criterios observados, se presenta de manera gráfica los resultados mediante la aplicación de la matriz impacto – esfuerzo, en donde se observa que cuatro propuestas corresponden a ganancias rápidas, dos se encuentran en una posición entre ganancias rápidas y grandes proyectos, dos corresponden a grandes proyectos, una se considera tarea ingrata, y una propuesta se ubica entre grandes proyectos y tareas ingratas.

Como conclusión de esta matriz, se plantea continuar con las propuestas de mejora correspondientes a ganancias rápidas y las ubicadas entre esta clasificación y grandes proyectos. En la Ilustración 21 se presenta la matriz de impacto – esfuerzo resultante.

**Ilustración 21: Matriz impacto - esfuerzo para utilización de camiones**



Fuente: Elaboración propia, con apoyo de equipo de logística Agrosuper

#### 6.2.4. Plan de acción para la utilización de camiones

Habiendo priorizado las propuestas de mejora en base al posible impacto y esfuerzo requerido, se procede a establecer un plan de acción en base a las propuestas clasificadas como ganancias rápidas, el cual se presenta en la Tabla 21. En este se puede observar cada propuesta de mejora junto al responsable asignado a esta, además de su impacto y esfuerzo estimado, su prioridad y su descripción.

**Tabla 21: Plan de acción para propuestas de mejora de utilización de camiones**

Propuestas de mejora	Responsable	Impacto	Esfuerzo	Prioridad	Descripción
Cuadrar fletes compartidos entre clientes de venta directa y sucursales	Jefe de transportes	8	4	<b>P1</b>	Se cuadran pedidos y fletes de manera compartida, ya sea entre clientes de venta directa o entre cliente y sucursal, seleccionando en base a ubicación, cantidad solicitada, ventana horaria y transportista a cargo.
Generar incentivo para llevar camión completo	Key Account Manager comercial	8	5	<b>P2</b>	Se realiza una propuesta al cliente de venta directa, que consta de una bonificación a cambio de solicitar sus pedidos de acuerdo a la capacidad de los camiones.
Estimar utilización de camiones considerando kg depurados y posiciones	Ingeniero de gestión cadena de suministro	7	4	<b>P3</b>	Se modifica el cálculo del indicador de utilización de camiones, considerando las posiciones o <i>pallets</i> que puede contener un camión, además de la carga en kilogramos.
Definir protocolo de control de armado de <i>pallets</i>	Jefe de transportes	6	4	<b>P4</b>	Se crea y establece un protocolo de control para verificar que los <i>pallets</i> sean armados con su capacidad completa.
Fortalecer indicador de utilización de camiones para incidir a la gerencia comercial	Jefe de gestión cadena de suministro	6	4	<b>P5</b>	Se efectúan reuniones y se asignan responsabilidades con el objetivo de asumir la influencia del indicador de utilización de camiones entre las áreas de ventas nacionales, ventas internacionales y cadena de suministro en general.
Redefinir cuadratura de fletes en acuerdos comerciales	Jefe de abastecimiento nacional	6	5	<b>P6</b>	Se generan reuniones para reestablecer acuerdos comerciales con clientes de venta directa respecto a la frecuencia de despacho y la cantidad entregada.

Fuente: Elaboración propia, con apoyo de equipo de logística Agrosuper

### 6.3. Propuestas de mejora para devolución de productos

En cuanto al problema de devolución de productos, de igual forma que para el problema anterior, se proponen contramedidas en base a las causas raíz, identificadas en la etapa de analizar, tal como se describe en el apartado 5.3.3. Como estas contramedidas o propuestas de mejora se orientan a distintos aspectos y causas identificadas para el problema en cuestión, es necesario evaluarlas con el objetivo de simplificar su futura implementación y priorizarla en base a la influencia que genere cada propuesta de mejora en el problema de devolución de productos. Por esta razón se aplica un análisis ECRS y una matriz impacto – esfuerzo a las propuestas de mejora, finalizando con la elaboración de un plan de acción.

#### 6.3.1. Posibles soluciones para devolución de productos

A partir del análisis 5 por qué realizado para el problema de devolución de productos, se identifican doce causas raíz, en base a las cuales, en conjunto con el equipo, se plantean nueve propuestas de mejora que se presentan a continuación.

1. Definir términos de cumplimiento de despacho para el cliente.
2. Establecer protocolo de control de carga de *pallets*.
3. Establecer un protocolo de control de estado de *pallets*.
4. Establecer unidad de medida en cajas para solicitud.
5. Establecer estándar de *TiHi* para *pallets*.
6. Asignar responsabilidad a personal para corroborar estado de producto ante un rechazo.
7. Desarrollar reporte de control de devolución de productos.
8. Establecer control de salida de producto según orden de compra.
9. Reforzar utilización de sistema de gestión de inventario.

#### 6.3.2. Análisis ECRS para posibles soluciones de devolución de camiones

Ya teniendo definidas las propuestas de mejora, se procede a aplicar un análisis ECRS a estas, con el objetivo de eliminar, combinar, reducir y simplificar dichas medidas. En base a esto, se combina la propuesta de mejora número dos con la propuesta número cinco, esto ya que ambas se enfocan en establecer un *TiHi* estándar para los *pallets*, y que se verifique que este se respeta

al momento de realizar el armado de dichos *pallets*. Con esto, se obtiene como resultado ocho propuestas de mejora con las cuales se continúa la etapa de mejorar, las cuales se presentan a continuación.

1. Definir términos de cumplimiento de despacho para el cliente.
2. Establecer protocolo de control de *TiHi pallets*.
3. Establecer un protocolo de control de estado de *pallets*.
4. Establecer unidad de medida en cajas para solicitud
5. Asignar responsabilidad a personal para corroborar estado de producto ante un rechazo.
6. Desarrollar reporte de control de devolución de productos.
7. Establecer control de salida de producto según orden de compra.
8. Reforzar utilización de sistema de gestión de inventario.

### **6.3.3. Matriz impacto – esfuerzo para posibles soluciones de devolución de productos**

Al igual que para el caso del problema anterior, se aplica una matriz impacto – esfuerzo a las propuestas de mejora para el problema de devolución de productos resultantes del análisis ECRS. Para esto se realiza una evaluación cuantitativa de cada una de estas propuestas frente a los criterios de impacto en el problema y esfuerzo requerido para su realización.

En el caso del impacto generado en el problema, la evaluación se enfoca en tres aspectos los cuales son, reducción de fletes, disminución de devolución y simplificación de cuadratura de pedidos y fletes. Las propuestas de mejora reciben una calificación de cero a tres frente a cada uno de los aspectos mencionados, considerando que cero implica un impacto nulo y tres corresponde a un impacto alto, por lo que a medida que la calificación total aumenta, el impacto de la propuesta es mayor.

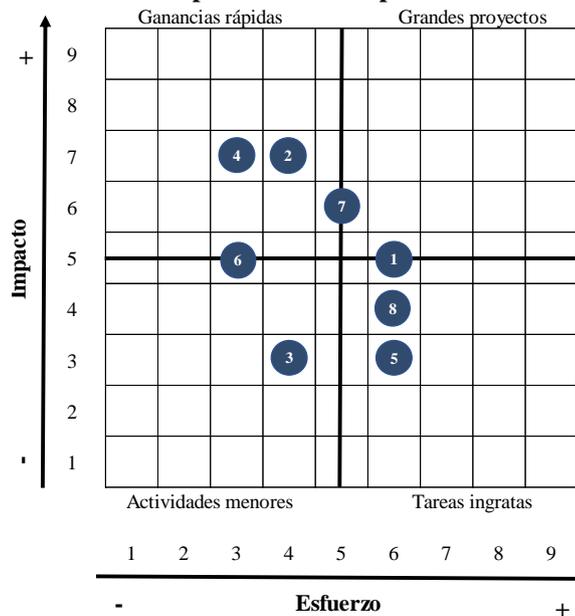
De la misma manera se evalúa el esfuerzo requerido por cada propuesta de mejora, ya que esto se enfoca en tres aspectos, inversión necesaria, tiempo requerido y dificultad de ejecución, puntuando con valores de cero a tres, en donde cero implica una influencia nula, y tres corresponde a una influencia alta. De esta manera, la calificación total obtenida es directamente proporcional al esfuerzo implicado por cada propuesta de mejora. La puntuación

asignada a cada propuesta frente a los aspectos mencionados y su calificación resultante se presentan en la Tabla 22.

En base a las calificaciones resultantes se realiza la matriz impacto – esfuerzo, en donde cada una de las propuestas de mejora se ubica y clasifica según su resultado. En la Ilustración 22, se presenta la matriz obtenida, en donde se observa que se tienen dos propuestas correspondientes a ganancias rápidas, una propuesta ubicada entre ganancias rápidas y grandes proyectos, una propuesta posicionada entre ganancias rápidas y actividades menores, una propuesta correspondiente a actividades menores, una propuesta ubicada entre grandes proyectos y tareas ingratas, y por último dos propuestas consideradas tareas ingratas.

De esto se concluye que, para continuar con la etapa de mejorar, se deben considerar las cuatro propuestas ubicadas completa o parcialmente como ganancias rápidas.

**Ilustración 22: Matriz impacto - esfuerzo para devolución de productos**



Fuente: Elaboración propia, con apoyo de equipo de logística Agrosuper

### 6.3.4. Plan de acción para devolución de productos

Luego de priorizar las propuestas de mejora para el problema de devolución de productos en base al impacto y esfuerzo de estas, se establece un plan de acción el cual se presenta en la Tabla 23. En este se puede observar cada propuesta de mejora clasificada como ganancia rápida junto al responsable asignado, su impacto y esfuerzo, su prioridad y su descripción.

**Tabla 22: Puntuación para propuestas de mejora de devolución de productos**

N°	Propuesta de mejora	Impacto (nulo= 0, bajo=1, medio=2, alto=3)			Impacto total	Esfuerzo (nulo=0, bajo=1, medio=2, alto=3)			Esfuerzo total
		¿Se reducen los fletes?	¿Disminuye devolución?	¿Facilita la cuadratura?		¿Requiere inversión?	¿Cuánto tiempo requiere?	¿Es difícil realizarla?	
1	Definir términos de cumplimiento de despacho para el cliente	2	2	1	5	1	3	2	6
2	Establecer protocolo de control de TíHi en <i>pallets</i>	2	3	2	7	1	2	1	4
3	Establecer un protocolo de control de estado de <i>pallets</i>	1	2	0	3	1	2	1	4
4	Establecer unidad de medida en cajas para solicitud	2	2	3	7	0	2	1	3
5	Asignar responsabilidad a personal para corroborar estado de producto ante un rechazo	1	2	0	3	2	2	2	6
6	Desarrollar reporte de control de devolución de productos	2	3	0	5	1	1	1	3
7	Establecer control de salida de producto según orden de compra	2	2	2	6	1	2	2	5
8	Reforzar utilización de sistema de gestión de inventario	2	2	0	4	2	2	2	6

Fuente: Elaboración propia, con apoyo de equipo de logística Agrosuper

**Tabla 23: Plan de acción para propuestas de mejora de devolución de productos**

Propuestas de mejora	Responsable	Impacto	Esfuerzo	Prioridad	Descripción
Establecer unidad de medida en cajas para solicitud	Jefe de abastecimiento nacional	7	3	<b>P1</b>	Se modifica la unidad de medida para la solicitud de pedidos, cambiando kilogramos por cajas.
Establecer protocolo de control de TiHi en <i>pallets</i>	Jefe de transportes	7	4	<b>P2</b>	Se establece un valor estándar de TiHi para <i>pallets</i> y se crea un protocolo de control para este mismo.
Desarrollar reporte de control de devolución de productos	Estudiante memorista	5	3	<b>P3</b>	Se crea un reporte de control para observar el comportamiento de las devoluciones de productos efectuadas en un periodo de tiempo, y con esto facilitar la gestión y toma de decisiones.
Establecer control de salida de producto según orden de compra	Ingeniero de abastecimiento	6	5	<b>P4</b>	Se establece un protocolo de control para verificar que se haya cargado correctamente el producto solicitado, el cual se especifica en la orden de compra.

Fuente: Elaboración propia, con apoyo de equipo de logística Agrosuper

# CAPÍTULO 7: CONTROL DEL PROBLEMA

*En este capítulo se presenta la aplicación de herramientas orientadas al seguimiento de los problemas, esto corresponde a la etapa de controlar de la metodología DMAIC. Dicho desarrollo implica la generación de base de datos y el diseño de reportes de control para costos asociados a procesos logísticos, y para los problemas identificados como utilización de camiones y devolución de productos.*

## **7.1. Control aplicado a la problemática**

Ya habiendo desarrollado las etapas de definir, medir, analizar y mejorar de la metodología DMAIC frente a la problemática existente, se cuenta con propuestas de mejora generadas en respuesta a los problemas identificados, para lo cual es necesario abordar la última etapa de metodología mencionada, correspondiente a controlar. Para esto, se aplican ciertas herramientas con la intención de efectuar un seguimiento a los problemas identificados y a los costos asociados a procesos logísticos.

En primer lugar, utilizando las bases de datos existentes, tanto en el sistema SAP como planillas de MS Excel, se consolidan las bases de datos que se requieren tanto para los costos asociados a procesos logísticos como para los problemas identificados, y a partir de ellas, se desarrollan reportes de control en donde para los costos asociados a procesos logísticos, se aplica la herramienta cuadro de mando integral, y para el reporte asociado a devolución de productos se utilizan gráficos de columnas y diagrama de Pareto. En el caso del problema de utilización de camiones, ya se cuenta con una base de datos y un reporte de control desarrollado por parte del área control de gestión cadena de suministro, por lo que se plantea una propuesta para mejorar y ampliar el alcance de este.

## **7.2. Control de costos asociados a procesos logísticos**

En el caso de los costos originados a raíz del desarrollo de procesos logísticos, tanto en transporte primario nacional e internacional como en almacenamiento de productos, se aplican herramientas con la intención de realizar seguimiento a estos y facilitar la gestión y toma de decisiones. En primer lugar, se realiza una consolidación de base de datos, lo cual consiste en generar un cruce de registros entre varias bases de datos distintas, con la intención de obtener una base de datos completa, a partir de la cual se pueda generar un cuadro de mando integral en donde se presente de manera visual el comportamiento y la segmentación de dichos costos. A continuación, se describe el desarrollo y la aplicación de las herramientas de control a los costos mencionados.

### **7.2.1. Consolidación de base de datos para costos asociados a procesos logísticos**

Para presentar visualmente el comportamiento de los costos asociados a procesos logísticos, es necesario segmentar estos dependiendo de la clase de coste a la cual pertenecen, y a partir de esto, considerar las bases de datos que se utilizarán para formar la base consolidada de cada clase de coste.

A partir de la segmentación aplicada a los costos en cuestión, tanto para la operación primaria en territorio nacional como para la operación primaria internacional, se obtienen costos por transporte primario nacional, almacenamiento interno y almacenamiento externo para la operación nacional, y para la operación internacional, esta se divide en transporte primario internacional, gastos portuarios y gastos navieros.

En base a esto, se realiza nuevamente una segmentación de costos, diferenciando según la clase de coste en un segundo nivel, de lo que se obtiene el costo que significa la realización de distintos procesos y ejercicios implicados.

En cuanto a los costos asociados a la operación en territorio nacional, se tiene en primer lugar el transporte primario, el cual se divide en fletes a sucursal, *pallets*, fletes de importados, otros fletes de ventas, traspaso entre sucursales, sobreestadía en sucursal, sobreestadía en planta, fletes interplantas y fletes de productos a clientes venta directa, los que corresponden a industriales, grandes clientes, tradicional, supermercados y *foodservice*, conceptos los cuales se encuentran descritos en el apartado 3.2.2.

Estos costos son obtenidos desde distintas bases de datos, debido a que la mayor parte de los datos utilizados son registrados en el sistema SAP BWP y ECP, pero hay otros que son ingresados manualmente a una base de datos en MS Excel, por lo que es necesario unir estas bases de datos de ambos sistemas y consolidar estos registros en una única base de datos. En los Anexo 2 y Anexo 3 se presentan un extracto de las bases de datos obtenidas desde SAP y MS Excel.

A partir de estas bases de datos, se genera una nueva base consolidada la que contiene todos los registros referentes a costos de transporte primario nacional y se puede observar en el Anexo 4. Esto se lleva a cabo en base al *software* Power BI Desktop, para lo cual se consideran los atributos como periodo, referente al mes y año del dato, clase de coste, costo en dólares y costo presupuestado en dólares.

Con el objetivo de presentar el comportamiento del indicador de costo por tonelada transportada, se agrupan los costos registrados en la base de datos consolidada utilizando el periodo como dato único. Además, a partir de una base de datos procedente de SAP BWP, se obtiene el total real de kilogramos transportados por periodo y el valor presupuestado para estos mismos. Finalmente, se une la base de datos consolidada de costos con la base de kilogramos transportados, de tal manera que es posible estimar el indicador de costo por tonelada transportada para el costo real y para el costo presupuestado, este último se considera como referencia o meta para el costo real. A continuación, en la Ilustración 23 se presenta la base de datos consolidada agrupada por periodo.

**Ilustración 23: Base de datos consolidada nacional agrupada por periodo**

Periodo	Costo USD	Ppto USD	Kg Venta	Kg Ppto	Costo USD/t	Ppto USD/t
ENE 2021	2.256.588	2.144.017	49.081.630	46.994.626	46,0	45,6
FEB 2021	2.078.246	2.190.760	48.019.539	47.439.987	43,3	46,2
MAR 2021	2.415.447	2.563.625	55.475.138	55.542.072	43,5	46,2
ABR 2021	2.410.560	2.326.257	51.023.346	50.665.347	47,2	45,9
MAY 2021	2.248.658	2.304.271	53.172.087	49.276.216	42,3	46,8
JUN 2021	2.423.301	2.396.369	53.650.999	51.720.302	45,2	46,3
JUL 2021	2.723.977	2.384.244	59.727.109	51.706.438	45,6	46,1
AGO 2021	2.491.401	2.545.538	59.180.353	55.875.473	42,1	45,6
SEP 2021	2.256.629	2.312.112	55.870.036	50.977.946	40,4	45,4
OCT 2021	2.269.595	2.361.128	56.783.599	50.176.449	40,0	47,1

Fuente: Elaboración propia en base a (Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021)

En segundo lugar, dentro de la operación en territorio nacional se tiene el almacenamiento interno y externo, para estos casos se realiza una segmentación dependiendo de la clase de coste en la que se identifican distintos costos asociados a ejercicios de almacenamiento de productos. Para la base de datos de cada uno, se utilizan registros procedentes de SAP BWP, y utilizando los kilogramos de producto almacenados, se estima el indicador de costo por tonelada almacenada por cada mes.

Para la operación primaria en el medio internacional, al igual en el caso nacional, se realiza una segmentación dependiendo de la clase de coste en segundo nivel, de la que se obtienen e identifican distintos ejercicios tanto para transporte primario internacional, gastos portuarios y gastos navieros.

En el caso de transporte primario internacional, se tienen ejercicios como fletes terrestres en el país, *pallets*, fletes terrestres a clientes de venta directa, fletes interplantas internacional, sobreestadía en sucursales y fletes de depósito a almacén, los cuales se encuentran descritos en el apartado 3.2.3.

Para el desarrollo de la base de datos consolidada de transporte primario internacional, al igual que en casos anteriores se obtiene a partir de distintas bases de datos procedentes del sistema SAP BWP y de MS Excel, datos que para este último son ingresados manualmente. Estas bases se pueden observar en los Anexo 5 y Anexo 6. Además, en el Anexo 7 se presenta un extracto de la base de datos consolidada para transporte primario internacional.

Al igual que en los casos anteriores, desde SAP BWP se obtiene el total de kilogramos reales transportados y el total presupuestado de estos mismos, en este caso para el medio internacional, y esto, unido a la base de datos sobre costos consolidada previamente, permite la estimación del indicador de costo por tonelada transportada y una meta de este mismo correspondiente a las cantidades presupuestadas. Dicha base de datos combinada se presenta en la Ilustración 24.

**Ilustración 24: Base de datos consolidada internacional agrupada por periodo**

Periodo	Costo USD	Ppto USD	Kg Venta	Kg Ppto	Costo USD/t	Ppto USD/t
ENE 2021	770.566	890.183	29.521.411	31.080.674	26,1	28,6
FEB 2021	1.075.677	881.508	28.063.134	31.551.007	38,3	27,9
MAR 2021	678.049	1.062.021	36.482.788	32.954.197	18,6	32,2
ABR 2021	1.020.250	997.971	34.814.818	33.286.146	29,3	30,0
MAY 2021	957.778	942.786	27.060.052	32.622.358	35,4	28,9
JUN 2021	898.748	1.015.730	32.300.137	32.040.052	27,8	31,7
JUL 2021	771.298	1.054.350	30.797.702	33.270.398	25,0	31,7
AGO 2021	1.050.611	1.157.838	36.383.819	34.422.539	28,9	33,6
SEP 2021	1.109.643	1.082.574	32.692.914	34.663.413	33,9	31,2
OCT 2021	965.200	1.043.878	29.242.248	33.564.307	33,0	31,1

Fuente: Elaboración propia en base a (Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021)

Para los gastos portuarios, se tienen costos asociados a ejercicios como agentes de aduana, limpieza y sanitizado de contenedores, almacenaje en puertos, almacenaje *pre-stacking*, recepción de contenedor fuera de horario, gastos de embarque, anulación de embarque, emisión de BL, manipuleo en terminal (THC), inspección de sellos y otros de agencia de aduanas, los cuales se encuentran descritos en el apartado 3.2.3.

Para esta base de datos, se utilizan otras procedentes de SAP BWP, tanto para los costos reales y presupuestados, y para obtener los kilogramos transportados reales y presupuestados. Estas bases de datos se pueden observar en el Anexo 8 y Anexo 9. Utilizando el periodo como dato único, se lleva a cabo la combinación de ambas bases de datos, obteniendo una base nueva agrupada por periodo, la que se presenta en la Ilustración 25, permitiendo a la vez, la estimación y presentación del comportamiento del indicador de costo por toneladas transportadas y su respectiva meta.

**Ilustración 25: Base de datos consolidada de gastos portuarios agrupada por periodo**

Periodo	Costo USD	Ppto USD	Kg Venta	Kg Ppto	Costo USD/t	Ppto USD/t
ENE 2021	263.080	188.618	29.521.411	31.080.674	8,9	6,1
FEB 2021	265.715	186.362	28.063.134	31.551.007	9,5	5,9
MAR 2021	274.125	208.727	36.482.788	32.954.197	7,5	6,3
ABR 2021	263.956	189.269	34.814.818	33.286.146	7,6	5,7
MAY 2021	299.258	180.693	27.060.052	32.622.358	11,1	5,5
JUN 2021	281.943	201.807	32.300.137	32.040.052	8,7	6,3
JUL 2021	291.732	210.810	30.797.702	33.270.398	9,5	6,3
AGO 2021	428.317	208.559	36.383.819	34.422.539	11,8	6,1
SEP 2021	383.229	199.567	32.692.914	34.663.413	11,7	5,8
OCT 2021	347.119	196.160	29.242.248	33.564.307	11,9	5,8

Fuente: Elaboración propia en base a (Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021)

Como último caso dentro de la operación en el medio internacional, se tienen los gastos navieros, dentro de los cuales se asocian costos a fletes marítimos de venta EERR, fletes marítimos de venta directa, seguros marítimos EERR, seguros marítimos de venta directa y gastos de termógrafos, los que se describen en el apartado 3.2.3.

En esta base de datos, se obtienen registros desde SAP BWP tanto para los costos reales y presupuestados, como para los kilogramos transportados reales y presupuestados. En el caso del registro de costos, en el Anexo 10 se presenta un extracto de la base de datos utilizada, y

para los kilogramos transportados, se hace uso de una base de datos ya utilizada en los casos anteriores, la que se presenta en el Anexo 9. De esto se obtiene una base de datos consolidada como la que se presenta en la Ilustración 26, donde se aprecia el costo por tonelada transportada real, y la meta para este indicador estimada en base a las cantidades presupuestadas.

**Ilustración 26: Base de datos consolidada de gastos navieros agrupada por periodo**

Periodo	Costo USD	Ppto USD	Kg Venta	Kg Ppto	Costo USD/t	Ppto USD/t
ENE 2021	2.159.784	2.482.847	29.521.411	31.080.674	73,2	79,9
FEB 2021	2.325.651	2.423.302	28.063.134	31.551.007	82,9	76,8
MAR 2021	2.683.210	2.746.080	36.482.788	32.954.197	73,5	83,3
ABR 2021	2.784.491	2.496.357	34.814.818	33.286.146	80,0	75,0
MAY 2021	2.713.505	2.386.750	27.060.052	32.622.358	100,3	73,2
JUN 2021	3.160.499	2.658.426	32.300.137	32.040.052	97,8	83,0
JUL 2021	2.564.514	2.767.637	30.797.702	33.270.398	83,3	83,2
AGO 2021	4.085.726	2.753.097	36.383.819	34.422.539	112,3	80,0
SEP 2021	4.450.885	2.602.114	32.692.914	34.663.413	136,1	75,1
OCT 2021	3.590.571	2.557.880	29.242.248	33.564.307	122,8	76,2

Fuente: Elaboración propia en base a (Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021)

Finalmente, de manera de resumir y obtener los valores generales para costos, ventas y para los indicadores de costo por tonelada transportada y costo sobre la venta, se desarrolla una base de datos para la operación nacional y otra para la operación en el medio internacional, a partir de las ya desarrolladas.

### 7.2.2. Diseño de cuadro de mando integral para costos asociados a procesos logísticos

A partir de las bases de datos obtenidas, se lleva a cabo el diseño y desarrollo del cuadro de mando integral orientado a costos asociados a procesos logísticos, para esto se utiliza el *software* Power BI Desktop y se continúa con la segmentación realizada para la consolidación de las bases de datos.

En primer lugar, se desarrolla un tablero de inicio en cual se presenta en la Ilustración 27, en donde se identifica cada una de las clases de coste procedentes de la operación nacional e internacional. A estas clases de coste junto con el tipo de operación, se les asignan botones los cuales su acción corresponde a dirigir al usuario a un nuevo tablero o página, en donde se

presente la información de manera gráfica referente al coste seleccionado. Cabe destacar que existe una diferenciación de estos botones, haciendo alusión a los que se desarrollan en este proyecto identificándolos de color naranja y azul, mientras que los botones de color gris no se abordan debido a que las clases de coste correspondientes no se encuentran contempladas en el alcance de este proyecto, ya que corresponden principalmente a distribución secundaria, pero se incluyen dentro del tablero de inicio para un posterior desarrollo. Por último, se añade la fecha de actualización de la información dentro del tablero de inicio para el conocimiento del usuario.

Ilustración 27: Página de inicio cuadro de mando integral de costos logísticos



Fuente: Elaboración propia

Para el caso de las páginas referentes a la operación en territorio nacional e internacional, se presentan tablas con el resumen de los datos generales, en primer lugar, se tiene el indicador de costo por tonelada transportada para cada clase de coste en cada uno de los periodos. Luego, de la misma manera se presentan los costos por clase de coste y periodo, para finalizar con la presentación de los kilogramos transportados, la venta obtenida en dólares por cada periodo y el indicador de costo sobre la venta, este último presentado en una tabla y de manera gráfica.

Como ejemplo de este tablero, se presenta en la Ilustración 28 el cuadro de mando integral para la operación en territorio internacional.

Ilustración 28: Operación territorio internacional, cuadro de mando integral



Fuente: Elaboración propia en base a (Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021)

Para las páginas referentes a las clases de coste, en primer lugar, se presenta el comportamiento del indicador de costo por tonelada transportada, comparando su valor real respecto a la meta, luego se observa el comportamiento del costo real en dólares comparado al costo presupuestado en cada uno de los periodos. Además, se presentan gráficos referentes a la segmentación de estos costos haciendo una identificación de las clases de coste en segundo nivel, asociándolas a su respectivo costo y porcentaje de influencia. Y, por último, se muestra la última fecha de actualización para el conocimiento del usuario.

A continuación, se presenta el cuadro de mando integral diseñado para cada clase de coste, en donde en la Ilustración 29 se aprecia esta herramienta aplicada a costos asociados a transporte primario nacional. Además, en el Anexo 11, Anexo 12 y Anexo 13, se presentan las páginas para transporte primario internacional, gastos portuarios y gastos navieros en este orden.

Ilustración 29: Transporte primario nacional, cuadro de mando integral



Fuente: Elaboración propia en base a (Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021)

### 7.3. Control de utilización de camiones

En el caso del problema de baja utilización de camiones, se diseña y desarrolla un reporte de control, el cual se orienta principalmente a presentar gráficamente el impacto que genera el bajo índice de utilización de camiones en cuanto a costos. Para llevar a cabo este diseño, es necesario contar con la información que se va a presentar, para esto se utiliza una base de datos existente a la cual se le añade información a partir de cálculos con los datos que ya se cuenta.

#### 7.3.1. Consolidación de base de datos para utilización de camiones

Para el desarrollo del reporte de control referente a este problema, se utiliza una base de datos existente generada por MS Excel, esta cuenta con información particular de cada flete realizado a sucursales y clientes de venta directa, como el número y fecha de transporte, cliente, tipo de cliente, kilogramos depurados, capacidad del camión, costo de flete, entre otros, y a partir de esto se estiman otros datos como el costo de oportunidad y el porcentaje de utilización de camión por cada flete.

Cabe destacar que, esta información es entregada por un ingeniero de gestión de cadena de suministro con los datos referentes al último mes, y para el desarrollo de este reporte de control, dicha información se añade a una base de datos consolidada que contiene todos los datos del año en curso.

### **7.3.2. Diseño de reporte de control para utilización de camiones**

A partir de la información almacenada en la base de datos consolidada de utilización de camiones, se diseña y desarrolla el reporte de control para el problema en cuestión. Este reporte se enfoca principalmente en el costo de oportunidad generado por la brecha entre la utilización de camiones real y la meta establecida.

En la primera parte de este reporte, se presentan dos gráficos de columnas en donde el primero de estos muestra el costo de oportunidad generado por mes en los últimos seis meses, mientras que el segundo gráfico muestra este mismo costo por cada semana en las últimas diez semanas hasta la fecha. En segunda instancia se presenta un gráfico de columnas el cual muestra el costo de oportunidad por mes generado en los últimos seis meses por canal de venta, siendo estos, sucursal y clientes de venta directa. Por último, se cuenta con un gráfico de líneas el cual presenta el comportamiento de la utilización de camiones en los últimos seis meses para cada canal de venta. En la Ilustración 30, se presenta el reporte de control para utilización de camiones.

### Ilustración 30: Reporte de utilización de camiones nacional



Fuente: Elaboración propia en base a (Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021)

## 7.4. Control de devolución de productos

Para el problema referente a la devolución de productos, se plantea el diseño y desarrollo de un reporte de control el cual permita facilitar la toma de decisiones y la gestión respecto al problema, enfocándose principalmente en el comportamiento de los costos asociados. Cabe destacar que este reporte, al igual que en los casos anteriores, responde a los resultados esperados definidos para el presente proyecto, además de que su construcción nace a partir de una propuesta de mejora para las causas de este problema.

Su desarrollo consta de una primera etapa, en donde se construyen bases de datos a partir de otras ya existentes dentro de la operación de cadena de suministro, para continuar con el diseño del propio reporte de control el cual presenta gráficamente la información de la base de datos.

### **7.4.1. Consolidación de base de datos para devolución de productos**

Para las bases de datos a utilizar en el reporte de control de devolución de productos, se utilizan dos bases de datos diferentes, una procedente de SAP ECP y otra generada en MS Excel. En el caso de la primera base de datos mencionada, sus registros son ingresados por parte del área de transportes, quienes, entre otros datos, registran la fecha y número de transporte, empresa transportista, cliente y costo del flete, siendo este último el principal dato para presentar en el reporte de control. Cabe destacar que, para obtener solo los datos asociados a este problema, se debe filtrar la información estableciendo el cliente como devolución, de manera que todos los fletes registrados que se utilicen hayan sido realizados por esta razón.

En el caso de la base de datos obtenida de MS Excel, esta es generada por el jefe de facturación y servicios de venta directa, quien además es parte de los encargados de gestionar la devolución una vez ocurrido el rechazo de un producto. Esta base de datos registra cada devolución realizada, detallando la fecha y el número de transporte, el producto devuelto, motivo y observación de la devolución, planta de origen, cliente y la cantidad de producto devuelto, ya sea en cajas o en combos, entre otros datos. Se destacan estos, ya que conforman la principal información para utilizar en el reporte de control desde esta base de datos.

### **7.4.2. Diseño de reporte de control para devolución de productos**

En cuanto al diseño de este reporte de control, su foco principal es presentar el impacto generado por la realización de fletes por devolución de productos en términos de costos, por lo que su construcción se divide en tres partes. En primer lugar, se presenta el comportamiento del costo asociado a este problema, en segundo lugar, se muestra la cantidad de fletes que dan origen a este costo, evaluando su procedencia en cuanto a motivo, origen y cliente, finalizando con la cantidad de producto que se ha devuelto, tanto en cajas como en combos.

Para presentar el comportamiento del costo asociado al problema, se desarrolla un gráfico de columnas en donde se presenta el costo en dólares por fletes de devolución de productos de los últimos seis meses, además de una comparación del costo total actual contra el costo total del año anterior hasta la fecha, denominados *year today* (YTD) y *year today -1*

(YTD – 1) respectivamente. Además, se agrega un segundo gráfico de columnas en donde se observa el costo percibido semana a semana en las últimas diez semanas.

En el caso de la presentación de la cantidad de fletes realizados por este problema, se tiene un primer gráfico de columnas en donde se observa la cantidad de fletes por mes en los últimos seis meses, junto con la cantidad total de fletes YTD y YTD – 1. Adicionalmente, se tienen dos gráficos de columnas, en donde para el primero se compara la cantidad total de fletes generados por cada una de las plantas de origen en el presente año, y en el caso del segundo se compara la cantidad total de fletes realizados dentro de las últimas diez semanas por cada uno de los clientes. Finalizando con un diagrama de Pareto sobre esta última cantidad dependiendo del motivo de devolución.

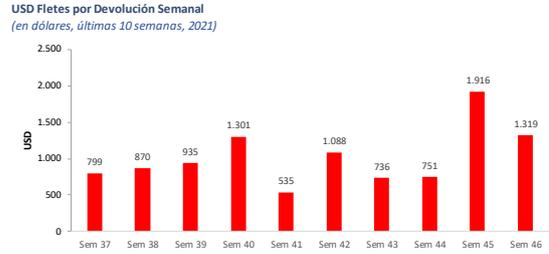
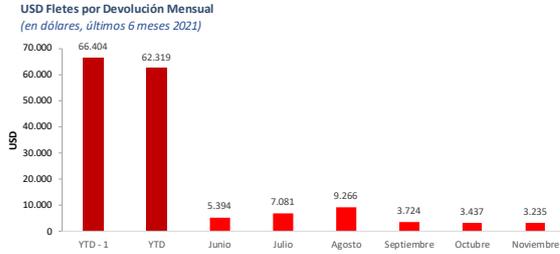
Como última parte de este reporte de control, se presentan dos gráficos de columnas para la cantidad de producto devuelto en los últimos seis meses, uno de estos se enfoca en las cajas devueltas, mientras que el segundo presenta los combos devueltos en este periodo de tiempo. Añadiendo a cada uno de estos, las cantidades totales anuales con YTD y YTD – 1.

Cabe destacar que a este reporte se le añade un apartado con datos anuales asociados a este problema, en donde se tiene costo total anual, cantidad de fletes realizados y número de cajas y combos devueltos en el año, además de un promedio de costo por flete de devolución. A continuación, en la Ilustración 31 se presenta el reporte de control para devolución de productos.

### Ilustración 31: Reporte de control para devolución de productos

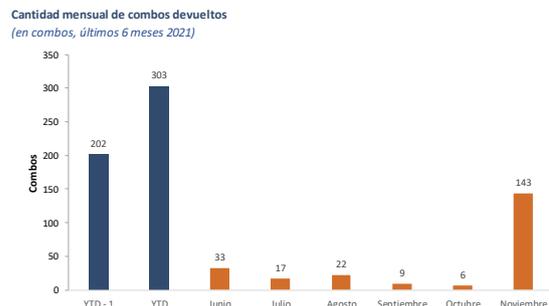
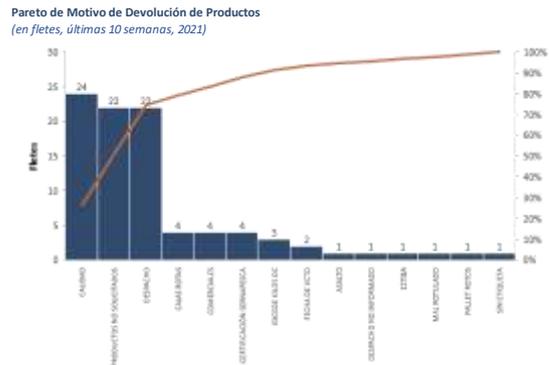
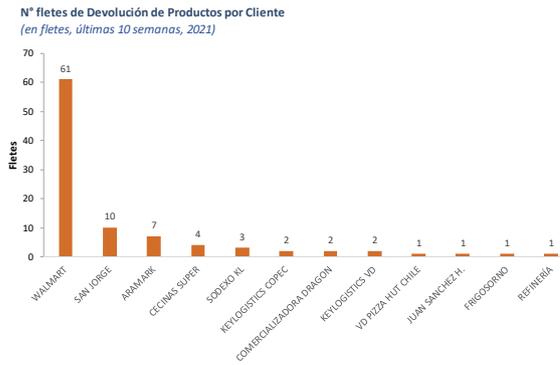
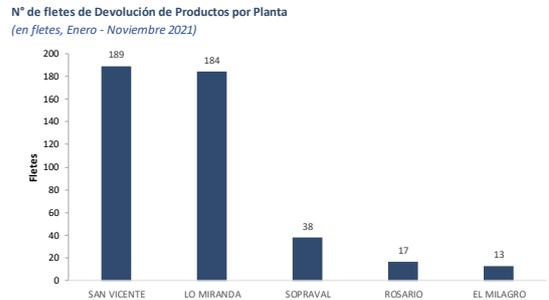
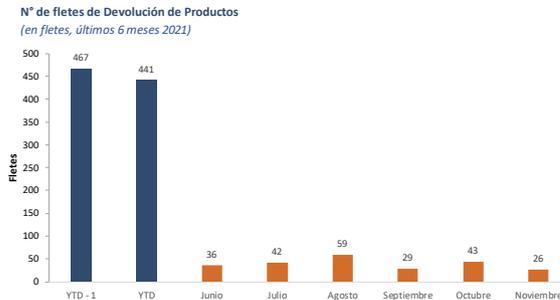
**GESTIÓN CDS**  
**REPORTE DE DEVOLUCIÓN DE PRODUCTOS NACIONAL**  
 Cadena de Suministro  
 Semana N° 46

**FLETES POR DEVOLUCIÓN DE PRODUCTOS**



<b>ANUAL</b>	USD totales por fletes de devolución:	62.319	USD promedio por flete de devolución:	141	N° de cajas devueltas:	29.752
	N° de fletes de devolución realizados:	441			N° de combos devueltos:	303

**REGISTRO DE DEVOLUCIÓN DE PRODUCTOS**



Fuente: Elaboración propia en base a (Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021)

# **CAPÍTULO 8: EVALUACIÓN DE IMPACTOS**

*En el presente capítulo se describe la evaluación de impactos, tanto económico como ambiental, para las propuestas de mejora generadas en respuesta a los problemas abordados, siendo estos la baja utilización de camiones y devolución de productos.*

## 8.1. Evaluación de impactos para propuestas de mejora

Para el desarrollo de la evaluación de impactos, se plantea estimar tanto el impacto económico como el impacto ambiental para las propuestas de mejora establecidas para cada uno de los problemas, teniendo en consideración la existencia de propuestas que su impacto no puede ser cuantificado de manera precisa dado la acción particular que conlleva.

En primer lugar, se estima el impacto a generar por las propuestas de mejora en cada problema en base a la variación de la cantidad de fletes, dejando en un segundo lugar, la variación en la cantidad de producto devuelto específicamente para el problema de devolución de productos.

En el caso del impacto económico, este se estima en base al costo asociado a la cantidad de fletes realizados, y a la pérdida generada por los productos devueltos, por lo que está directamente relacionado a la variación de estos valores. En cuanto al impacto ambiental, de igual manera que en el caso anterior, ese se ve asociado a la cantidad de fletes realizados en ambos problemas y la cantidad de producto devuelto, pero en este caso, el impacto se evalúa en torno a la emisión de CO<sub>2</sub> equivalente, la generación de material particulado MP10 y MP2,5, y el consumo de agua para la producción de alimentos cárnicos.

A continuación, se presenta información referente a la emisión de gases y material contaminante debido al ejercicio de decomiso de productos y transporte con camiones de tipo pesado, además de datos sobre el consumo total de agua necesario para la producción de alimentos. Esta información se muestra en la Tabla 24.

**Tabla 24: Información general para evaluación de impactos**

Ítem	Valor	Unidad
MP10 por vehículo pesado	0,0004	kg/km
MP2,5 por vehículo pesado	0,0004	kg/km
CO2 por vehículo pesado	1,1035	kg/km
Distancia promedio por flete	344	km/flete
Cantidad de fletes promedio diario	85,31	fletes/día

Fuente: Elaboración propia en base a (SEREMI del Medio Ambiente RM, 2020) y (Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021)

## 8.2. Evaluación de impactos para propuestas de mejora a utilización de camiones

Como se menciona en el apartado anterior, para las propuestas de mejora del problema de utilización de camiones, se evalúan los impactos económico y ambiental, para los cuales se enfoca en la variación de la cantidad de fletes causada a raíz de dichas propuestas de mejora, dado que esta variación influye directamente en los costos y en la generación de gases y materiales contaminantes.

Dado que gran parte de las propuestas de mejora generadas para este problema están relacionadas a actividades de gestión, la estimación de su influencia en la cantidad de fletes realizados se ve perjudicada y, por ende, la cuantificación de los impactos no se puede estimar de manera precisa, pero se espera que estas produzcan beneficios en torno a la disminución de fletes realizados.

Una de las propuestas de mejora que es posible la cuantificación de sus impactos es la cuadratura de fletes compartidos, en donde a partir de la información recopilada sobre transporte primario en el año 2021, se puede estimar una variación en la cantidad de fletes, dado que se cuenta con el total de fletes realizados hasta la fecha y el costo de cada uno de estos, además de una cantidad real actual de fletes compartidos diarios. Estos fletes compartidos diarios corresponden a siete, y teniendo en consideración que existe un promedio de aproximadamente 85 fletes por día, se estima un 8,2% de disminución en la cantidad de fletes debido a la propuesta de mejora en cuestión. En la Tabla 25 se presentan la información requerida para dicho cálculo.

**Tabla 25: Datos sobre fletes realizados**

Ítem	Valor	Unidad
Disminución de cantidad de fletes	8,2%	
Costo promedio de flete	158	USD/flete
Cantidad de fletes compartidos diarios	7	fletes/día

Fuente: Elaboración propia en base a (Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021)

### **8.2.1. Evaluación económica para propuestas de mejora a utilización de camiones**

En el caso de la evaluación económica de estas propuestas, se estima la variación de costo asociado a la realización de fletes dada la cuadratura de fletes compartidos. Para esto, se considera la información mencionada en el apartado anterior, específicamente el promedio de fletes realizados por día y el porcentaje de disminución de la cantidad total de fletes, además de un costo promedio por flete de aproximadamente 158 dólares. Con esta información, se estima un ahorro diario de 1.104 dólares en costos asociados fletes de venta realizados, lo que anualmente equivale a aproximadamente 397.578 dólares.

### **8.2.2. Evaluación ambiental para propuestas de mejora a utilización de camiones**

En cuanto a la evaluación de impacto ambiental para este problema, se considera la información entregada en la Tabla 24 sobre la emisión de CO<sub>2</sub> equivalente y la generación de material particulado por kilómetro recorrido. Adicionalmente a esto, se considera el 8,2% de disminución en la cantidad de fletes realizados, y un promedio aproximado de 344 kilómetros por flete, considerando todos los destinos, tanto sucursales como clientes de venta directa.

En base a esto, se obtiene una disminución de un kilogramo de MP10 y MP2,5; y 2.655kg de CO<sub>2</sub> al día, lo que en términos anuales se traduce en 362 kg de MP10 y MP2,5, y 955.968 kg de CO<sub>2</sub>.

## **8.3. Evaluación de impactos para propuestas de mejora a devolución de productos**

En cuanto a la evaluación de impactos para las propuestas de mejora de devolución de productos, igual que en el caso del problema anterior, se evalúan los impactos económicos como los ambientales, y dicha evaluación de enfoca en la cantidad de fletes que se realizan, pero además de esto, se considera la cantidad de producto en cajas y combos que se devuelve a planta

y es finalmente decomisado. Estos datos referentes a 2021 hasta la fecha de inicio del proyecto se presentan en la Tabla 26.

**Tabla 26: Cantidad promedio de fletes realizados y productos devueltos**

Propuesta de mejora	Motivo de Devolución	Cantidad de fletes	Cajas de vueltas	Combos devueltos
Establecer unidad de medida en cajas para solicitud	Excede kg de orden de compra	3	82	1
Establecer protocolo de control de <i>TiHi</i> en <i>pallets</i>	Estiba	1	168	0
Establecer control de salida de producto según orden de compra	Productos no solicitados	16	617	3
	Vida útil	1	53	0

Fuente: Elaboración propia en base a (Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021)

Para este problema, los impactos de una de las propuestas de mejora identificadas como ganancias rápidas no pueden ser estimados en base a los parámetros mencionados anteriormente, este es el caso de la propuesta de un reporte de control, para la cual su impacto se estima en base al comportamiento presentado previo al desarrollo del proyecto y se compara con el comportamiento observado durante el proyecto. De esta manera se obtiene un impacto cuantificado de la gestión sobre el problema.

En el caso de las propuestas restantes, el impacto se estima en base a los parámetros mencionados, además de datos generales como peso promedio de caja y combo en kilogramos, y un porcentaje de disminución del 80%, el cual se establece a raíz del principio de que las propuestas generadas están destinadas a reducir completamente las devoluciones dependiendo el motivo específico al cual estas respondan, pero a la vez se define un margen de 20% debido a la influencia y el trabajo humano en el proceso. Estos datos se presentan en la Tabla 27.

**Tabla 27: Datos generales evaluación de impactos para devolución de productos**

Ítem	Valor	Unidad
Disminución definida	80%	
Peso promedio caja	19	kg
Peso promedio combo	848	kg

Fuente: Elaboración propia

### 8.3.1. Evaluación económica para propuestas de mejora a devolución de productos

Para la evaluación de impacto económica, se considera un costo promedio por flete de devolución de aproximadamente 158 dólares, y un precio de venta promedio para el *mix* de productos de 2,9 dólares por kilogramo, en base a esto y la información entregada en la Tabla 27, se estima un ahorro para cada una de las propuestas, logrando un ahorro anual por disminución de fletes de 32.753 dólares, esto sumado al ahorro anual referente a la propuesta de reporte de control el cual tiene un valor de 36.303 dólares, se tiene un ahorro total por esta acción de 69.056 dólares. Mientras que, para la reducción de productos devueltos o no vendidos, su ahorro en dólares es de 595.329. Esta estimación se presenta en la Tabla 28.

**Tabla 28: Reducción de costos por propuestas de mejora de devolución de productos**

Propuesta de mejora	Anual			Total Anual (USD)
	Ahorro fletes (USD)	Ahorro cajas (USD)	Ahorro combos (USD)	
Establecer unidad de medida en cajas para solicitud	4.544	43.431	23.711	71.686
Establecer protocolo de control de <i>TiHi</i> en <i>pallets</i>	1.515	89.319	2.964	93.797
Desarrollar reporte de control de devolución de productos	36.303	0	0	36.303
Establecer control de salida de producto según orden de compra	24.801	327.856	80.025	432.682
	1.893	28.024	0	29.917
				664.385

Fuente: Elaboración propia

### 8.3.2. Evaluación ambiental para propuestas de mejora a devolución de productos

Para la evaluación de impacto ambiental, se tiene en primer lugar, la cantidad promedio de fletes y productos devueltos mensualmente, considerando las devoluciones registradas en 2021 hasta el inicio del proyecto en cuestión, datos presentados en la Tabla 26. Esto en conjunto con los datos entregados en la Tabla 24, como la emisión de CO<sub>2</sub> equivalente, la generación de

material particulado y el consumo de agua por kilogramo de carne producida, y la emisión de estos mismos contaminantes por kilómetro recorrido.

Con esta información, se obtienen los kilogramos de MP10, MP2,5 ahorrados anualmente por la disminución de fletes por devolución de productos, lo cual alcanza un valor aproximado de 28,13 kilogramos de MP10 y 28,13 kilogramos de MP2,5. Además, se estiman los kilogramos de CO<sub>2</sub> ahorrados por fletes y por productos devueltos al año, siendo 74.250kg de CO<sub>2</sub> para el caso de la disminución de fletes, y 1.061.520kg de CO<sub>2</sub> para productos devueltos. Estos resultados se presentan en la Tabla 29 y Tabla 30.

**Tabla 29: Reducción de material particulado por disminución en devolución de productos**

Propuesta de mejora	kg MP10 anual	kg MP2,5 anual
Establecer unidad de medida en cajas para solicitud	4,14	4,14
Establecer protocolo de control de <i>TiHi</i> en <i>pallets</i>	1,38	1,38
Establecer control de salida de producto según orden de compra	22,60	22,60
	28,13	28,13

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 30: Reducción de CO<sub>2</sub> emitido por disminución en devolución de productos**

Propuesta de mejora	kg CO <sub>2</sub> anual			Total anual (kg CO <sub>2</sub> )
	Reducción de fletes	Reducción de cajas de vueltas	Reducción de combos devueltos	
Establecer unidad de medida en cajas para solicitud	10.932	81.266	44.367	136.566
Establecer protocolo de control de <i>TiHi</i> en <i>pallets</i>	3.644	167.130	5.546	176.320
Establecer control de salida de producto según orden de compra	59.673	613.472	149.740	822.885
				1.135.770

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se estima la reducción en el consumo anual de agua necesario para la producción de alimentos cárnicos, debido a la disminución de productos devueltos. Para esto se considera un consumo promedio aproximado de 5.156 litros por kilogramo de carne, dando como resultado una reducción anual de 1.004.354 metros cúbicos de agua. Esta estimación se presenta en la tabla.

**Tabla 31: Reducción de consumo de agua por propuesta de mejora**

Propuesta de mejora	Reducción de consumo de agua (m <sup>3</sup> /año)		Total (m <sup>3</sup> /año)
	Cajas de vueltas	Compos de vueltas	
Establecer unidad de medida en cajas para solicitud	76.890	41.978	118.868
Establecer protocolo de control de <i>TiHi</i> en <i>pallets</i>	158.129	5.247	163.376
Establecer control de salida de producto según orden de compra	580.434	141.676	722.110
			1.004.354

Fuente: Elaboración propia

## 8.4. Resumen de impactos generados por propuestas de mejora

Para consolidar la evaluación de impactos para las propuestas de mejora generadas, en la Tabla 32 se presenta un resumen de la estimación de dichos impactos con el ahorro y reducción total de cada uno de los elementos considerados. En cuanto a la evaluación económica, se obtiene un ahorro total anual de 1.061.963 dólares. Mientras que, para la evaluación ambiental, se obtiene una reducción anual de consumo de agua de 1.004.354 metros cúbicos, una disminución de la emisión de CO<sub>2</sub> equivalente de 2.091.738kg/año, en tanto para el material particulado MP10 y MP2,5, su disminución es de 390 kg/año en cada uno.

**Tabla 32: Resumen evaluación de impactos**

Problema	Evaluación económica	Evaluación ambiental			
	Ahorro (USD/año)	Reducción de agua (m <sup>3</sup> /año)	Reducción de CO <sub>2</sub> (kg/año)	Reducción de MP10 (kg/año)	Reducción de MP2,5 (kg/año)
Utilización de camiones	397.578	-	955.968	362	362
Devolución de productos	664.385	1.004.354	1.135.770	28	28
Total	1.061.963	1.004.354	2.091.738	390	390

Fuente: Elaboración propia

## 8.5. Análisis de sensibilidad

A partir de la evaluación de impactos realizada, se evalúan distintos escenarios que se podrían presentar al implementar las propuestas de mejora para cada uno de los problemas, en donde estos se pueden considerar favorables o desfavorables. Para el caso del problema de utilización de camiones, se analiza el comportamiento de los impactos estimados a partir de la variación

de la cantidad de fletes compartidos realizados diariamente, aumentando y disminuyendo esta en un 20%. En el caso del problema de devolución de productos, se realiza este análisis en base a la variación del índice de disminución de las devoluciones generadas, considerando un 20% de variación. De esto se obtienen los resultados presentados en la Tabla 33, en donde se observa que, tanto en el escenario favorable como en el desfavorable, se logra un ahorro superior a 800.000 dólares, y una reducción considerable en el consumo de agua y la emisión de gases y material contaminante, por lo que se recomienda la implementación de las mejoras propuestas.

**Tabla 33: Resumen análisis de sensibilidad**

Problema	Condición	Evaluación económica	Evaluación ambiental			
		Ahorro (USD/año)	Reducción de agua (m <sup>3</sup> /año)	Reducción de CO <sub>2</sub> (kg/año)	Reducción de MP10 (kg/año)	Reducción de MP2,5 (kg/año)
Utilización de camiones	+20% fletes compartidos	477.094	0	1.147.912	435	435
	-20% fletes compartidos	318.062	0	765.275	290	290
Devolución de productos	+20% disminución de devoluciones	830.482	1.255.443	1.419.713	35	35
	-20% disminución de devoluciones	498.289	753.266	851.828	21	21
<b>Total escenario base</b>		<b>1.061.963</b>	<b>1.004.354</b>	<b>2.091.738</b>	<b>390</b>	<b>390</b>
<b>Total escenario optimista</b>		<b>1.307.575</b>	<b>1.255.443</b>	<b>2.567.625</b>	<b>470</b>	<b>470</b>
<b>Total escenario pesimista</b>		<b>816.351</b>	<b>753.266</b>	<b>1.617.102</b>	<b>311</b>	<b>311</b>

Fuente: Elaboración propia

## CONCLUSIONES

En el presente proyecto se aborda una problemática definida como altos costos asociados a procesos logísticos, tanto en transporte primario nacional como internacional, incorporando también en el análisis el almacenamiento de productos. Esta problemática se fundamenta evidenciando el valor del indicador de costo de transporte por venta consolidada en toneladas, presentando entre los meses de enero a agosto de 2021, un promedio de 45 dólares por tonelada para transporte primario nacional y 124 dólares por tonelada para transporte internacional.

Al realizar un diagnóstico de la situación inicial de la empresa y de los costos asociados a procesos logísticos, se identifican ciertos problemas tanto de gestión como de los procesos logísticos. Ejemplo de esto es la falta de estandarización en la segmentación de costos que se observa en la gerencia de cadena de suministro y las áreas pertenecientes, además de ineficiencias presentes en el desarrollo de los distintos procesos.

Respecto a esto, se plantean mejoras con el objetivo de dar solución a los problemas que generan un mayor impacto en los costos, siendo estos la baja utilización de camiones y la devolución de productos. Mejoras que a la vez se entregan acompañadas de un plan de acción el cual estructura la posible implementación de dichas propuestas. Destacando que estas propuestas de mejora se priorizan enfocándose en el mayor impacto y un menor esfuerzo e inversión, de lo que se obtiene principalmente actividades de gestión en la cuadratura de pedidos y fletes, y la generación de herramientas y protocolos de control.

A partir de esto, y cumpliendo con los resultados esperados del presente proyecto, se desarrollan reportes de control tanto para el problema asociado a utilización de camiones y la devolución de productos, en donde este último es utilizado a modo de marcha blanca dentro de la gerencia de cadena de suministro en Agrosuper. Además, se diseña y desarrolla un cuadro de mando integral para las clases de coste pertenecientes a la operación logística nacional e internacional, con lo que se espera pueda facilitar la gestión y agilizar la toma de decisiones respecto a estas.

Además, se desarrolla una evaluación de impactos económicos y ambientales, referente a las propuestas de mejora generadas. De esto se estima un ahorro de 1.061.963 dólares por año, y a la vez reduciendo la emisión de CO<sub>2</sub> anual en 2.091.738 kilogramos, la generación de material particulado MP10 y MP2,5, ambos en 390 kilogramos al año, y el consumo de agua anual en 1.004.354 metros cúbicos.

A raíz de esta cuantificación de impactos, se presenta un resultado positivo, ya que se genera un ahorro económico y se reduce tanto la huella de carbono como la huella hídrica del grupo Agrosuper. Por lo que se recomienda la implementación de las propuestas de mejora planteadas en un corto plazo.

Finalmente, se recomienda la evaluación de implementar las propuestas de mejora de mediano y largo plazo planteadas en este proyecto, dado que estas podrían generar un mayor beneficio para la empresa teniendo en consideración que estas pueden implicar un nivel mayor de esfuerzo e inversión. Entre estas propuestas destacan la habilitación del acceso a ramplas y camiones de mayor capacidad en sucursales donde sus instalaciones de descarga o ubicación no permiten el paso de estos, además de la iniciativa de instalar un doble piso en camiones para aumentar la capacidad de estos en términos de *pallets*. Y, por último, se recomienda la creación de nuevas clases de coste para la asignación de costos asociados a problemas específicos dentro de los procesos logísticos.

## BIBLIOGRAFÍA

- ANMAT. (2020). *Portafolio educativo en temas clave en control de la inocuidad de los alimentos*. Obtenido de [http://www.anmat.gov.ar/portafolio\\_educativo/pdf/cap6.pdf](http://www.anmat.gov.ar/portafolio_educativo/pdf/cap6.pdf)
- Ardila, J., Dias Avila, A. F., Saín, G., & Salles Filho, S. (Septiembre de 2007). *Evaluación de los impactos potenciales de los proyectos regionales de investigación financiados por FONTAGRO*. Obtenido de <http://repiica.iica.int/docs/B3980e/B3980e.pdf>
- Ariza, G. (21 de Diciembre de 2020). *Matriz de impacto y esfuerzo, técnica excelente para priorizar*. Obtenido de [https://giosyst3m.net/matriz-de-impacto-y-esfuerzo-tecnica-excelente-para-priorizar/#%C2%BFQue\\_es\\_la\\_matriz\\_de\\_Impacto\\_y\\_Esfuerzo](https://giosyst3m.net/matriz-de-impacto-y-esfuerzo-tecnica-excelente-para-priorizar/#%C2%BFQue_es_la_matriz_de_Impacto_y_Esfuerzo)
- Asturias Corporación Universitaria. (2015). *La Mejora Continua*. Obtenido de [https://www.centro-virtual.com/recursos/biblioteca/pdf/aseguramiento\\_calidad/unidad1\\_pdf2.pdf](https://www.centro-virtual.com/recursos/biblioteca/pdf/aseguramiento_calidad/unidad1_pdf2.pdf)
- Betancur Peláez, M. (2016). *Metodologías de mejoramiento e incremento de la competitividad*. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/81651435.pdf>
- Cadena de Suministro, Agrosuper. (2021). *Costo de distribución por sector*.
- Cadena de Suministro, Agrosuper. (2021). *Costo Distribución SAP BWP*.
- Cañedo Iglesias, C., Curbelo Hernández, M. A., Núñez Chaviano, K., & Zamora Fonseca, R. (2012). *Los procedimientos de un sistema de gestión de información: Un estudio de caso de la Universidad de Cienfuegos*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/161/16124393005.pdf>
- Castañeda Ramos, L. V. (2017). *Implementación de herramientas de manufactura esbelta para reducir desperdicio y lograr mejora continua en los procesos productivos de las plantas de flexo spring en la ciudad de Bogotá*. Obtenido de [https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/14844/2/2017\\_Herramientas\\_Reducir\\_Plantas.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/14844/2/2017_Herramientas_Reducir_Plantas.pdf)

- Delgado García, A. E., Romero López, R., Parroquín Amaya, P., & Martínez Gómez, E. (Diciembre de 2018). *Incremento de la efectividad en el proceso de subensamble de la resistencia acústica: uso del formato A3*. Obtenido de <http://cathi.uacj.mx/bitstream/handle/20.500.11961/6292/Reporte%20T%C3%A9cnico%20Formato%20A3.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Diago Orozco, V., & Mercado Jaramillo, V. (2013). *Reducción de desperdicios en el proceso de envasado del yogurt purepak de 210g en la máquina NIMCO en una empresa de lácteos, mediante la aplicación de la metodología Seis Sigma*. Obtenido de <https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/467/PROYECTO%20DE%20GRADO%20Victoria%20Diago%20Valeria%20Mercado%202013%20FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Enshassi, A., Kochendoerfer, B., & Rizq, E. (Diciembre de 2014). *Evaluación de los impactos medioambientales de los proyectos de construcción*. Obtenido de [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-50732014000300002](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732014000300002)
- Gerencia de Asuntos Corporativos y Sustentabilidad, Subgerencia de Comunicaciones Externas. (2020). *Reporte Integrado*. Obtenido de <https://www.agrosuper.cl/wp-content/uploads/2021/08/Reporte-Integrado-Matriz-Agrosuper-2020-web.pdf>
- Herrera Jiménez, M. (Septiembre de 2015). *Implantación de la metodología Lean Six Sigma para la mejora del proceso de montaje de dos piezas en una aerestructura*. Obtenido de <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/5621/fichero/PFC+FINAL1.pdf>
- Hurtado, T., & Bruno, G. (s.f.). *El proceso de análisis jerárquico (AHP) como herramienta para la toma de decisiones en la selección de proveedores*. Obtenido de El proceso de análisis jerárquico (AHP) como herramienta para la toma de decisiones en la selección de proveedores.: [https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/basic/toskano\\_hg/cap3.PDF](https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/basic/toskano_hg/cap3.PDF)
- Izaguirre Neira, J. G., & Párraga Velásquez, M. (18 de Mayo de 2017). *Aplicación de las metodologías 8D y AMFE para reducir fallos en una fábrica de refrigeradoras*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/816/81653909009.pdf>

- Johnson, G., Scholes, K., & Whittington, R. (2006). *Dirección Estratégica*. Madrid: Prentice Hall.
- Kaplan, R., & Norton, D. (2002). *Cuadro de Mando Integral*. Barcelona: Gestión 2000.
- Kaplan, R., & Norton, D. (Junio de 2005). *El cuadro de mando integral*. Obtenido de [https://factorhumana.org/attachments\\_secure/article/8312/UC\\_QCI\\_cast.pdf](https://factorhumana.org/attachments_secure/article/8312/UC_QCI_cast.pdf)
- Merino, M. (2013). *Plan de acción*. Obtenido de <https://definicion.de/plan-de-accion/>
- Mete, M. R. (Marzo de 2014). *Valor actual neto y tasa de retorno: su utilidad como herramientas para el análisis y evaluación de proyectos de inversión*. Obtenido de [http://www.scielo.org.bo/pdf/rfer/v7n7/v7n7\\_a06.pdf](http://www.scielo.org.bo/pdf/rfer/v7n7/v7n7_a06.pdf)
- Mi Mundo Super. (2021). *Organigrama Gerencia Agrosuper*.
- Michalski, W. (2014). *Técnica de "Los cinco por qué"*. Obtenido de <https://blog.cliandina.com/wp-content/uploads/2014/12/ISO-Herramientas-de-la-Calidad-5-Por-qu%c3%a9.pdf>
- Montoya Delgado, I. G., & Parra Romero, C. E. (Agosto de 2021). *Implementación del Total Productive Management (TPM) como tecnología de gestión para el desarrollo de los procesos de Maquiavícola Ltda.* Obtenido de <https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/2075/MontoyaDelgado-IvanGuillermo-2010.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Morais Menezes, F. (2013). *Metodología de análisis y solución de problemas*. Obtenido de <https://focem.abdi.com.br/static/files/downloads/auto/apostila-masp-es.pdf>
- Olivera Tolentino, S. (17 de Diciembre de 2015). *Principio de Pareto se uso en la industria cervecera y su posible vinculación con la enseñanza de las matemáticas*. Obtenido de [https://www.cicata.ipn.mx/assets/files/cicata/ProME/docs/tesis/tesis\\_maestria/2015/tolentino\\_2015.pdf](https://www.cicata.ipn.mx/assets/files/cicata/ProME/docs/tesis/tesis_maestria/2015/tolentino_2015.pdf)

- Ortega Aguaza, B. (2012). *Análisis Coste-Beneficio*. Obtenido de file:///C:/Users/Pedro/Downloads/Dialnet-AnalisisCosteBeneficio-5583839.pdf
- Ponce Talancón, H. (Junio de 2007). *La matriz FODA: alternativa de diagnóstico y determinación de estrategias de intervención en diversas organizaciones*. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/292/29212108.pdf
- Rajadell Carreras, M., & Sánchez García, J. (2010). *Lean Manufacturing*. Madrid: Díaz de Santos.
- Saglimbeni Jarrín, E. (2015). *Aplicación de metodología DMAIC (Six Sigma) para la reducción de reproceso de información estadística de control nutricional*. Guayaquil.
- Sejzer, R. (24 de Enero de 2019). *Método de los 3 Gen para la resolución de problemas*. Obtenido de https://qualityway.wordpress.com/2019/01/24/metodo-de-los-3-gen-para-la-resolucion-de-problemas-por-raul-sejzer/
- SEREMI del Medio Ambiente RM. (Junio de 2020). *Guía para la estimación de emisiones atmosféricas en la Región Metropolitana*. Obtenido de Guía para la estimación de emisiones atmosféricas en la Región Metropolitana: file:///C:/Users/pgajardo/Downloads/Guia\_Estimaci%C3%B3n\_Emisiones\_RM\_MM\_A\_2020%20(1).pdf
- Valpuesta Lucena, M. (2016). *Ejemplo de aplicación de herramientas Lean en una fábrica del sector automoción*. Obtenido de http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/91057/fichero/TFG+Ejemplo+de+aplicaci%C3%B3n+de+herramientas+Lean+en+una+f%C3%A1brica+del+sector+automoci%C3%B3n.pdf
- Zapata, C., & Álvarez, C. A. (Julio de 2005). *Conversión de diagramas de procesos en diagramas de casos de uso usando AToM*. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/496/49614608.pdf

# ANEXOS

**Anexo 1: Equipo de trabajo**

Nombre	Cargo
Luis Armijo	Jefe gestión de cadena de suministro
Guillermo Muñoz	Subgerente de logística
Mario Aravena	Jefe de transportes
Camilo Meza	Jefe de abastecimiento nacional
Susana Carvajal	Jefe de abastecimiento internacional
Carlos Morales	Jefe de facturación y servicios de venta directa
Carlos Arriagada	Líder de operaciones de transportes
Diego Henríquez	Ingeniero de transportes
Karina Poblete	Ingeniera de abastecimiento
Brian Neumann	<i>Key account manager</i>
Bonny Vilaza	Ingeniero de abastecimiento
Pedro Torres	Ingeniero de transportes
Maritza Guzmán	Analista de transportes
Pedro Gajardo	Estudiante memorista

*Fuente: Elaboración propia*

## Anexo 2: Costos de distribución nacional por sector, SAP BWP



Costo Dist x Sector, Detalle Cta. (Acum, Comercial)											
Nuevo análisis	Abrir	Grabar como...	Visualizar como	Tabla	Info	Enviar	Versión de impresión	Export a excel	Export a CSV	Notas	Diálogo d
Para ajustar el área de filtro, transfiera características del área de navegación al área de filtro											
Clase de coste:	Visualizar todos los valores	Ejercicio/Período:	Visualizar todos los valores	Estructura:	!Var. AC/Ppto; !Var....						
Oficina de ventas:	Visualizar todos los valores	Oficina de Ventas Unifica:	Visualizar todos los valores	Sector:	Visualizar todos los valores						
Cerrar	Diálogo de variables	Visualizar valores de filtro (todos)									
Columnas			Ejercicio/Período		001.2021		002.2021		003.2021		
Ejercicio/Período			Real \$ <sup>≠</sup>	Ppto \$ <sup>≠</sup>	Real \$ <sup>≠</sup>	Ppto \$ <sup>≠</sup>	Real \$ <sup>≠</sup>	Ppto \$ <sup>≠</sup>	Real \$ <sup>≠</sup>	Ppto \$ <sup>≠</sup>	
Estructura											
Líneas	Clase de coste <sup>≠</sup>										
Características libres											
Oficina de ventas											
Oficina de Ventas Unifica											
Sector											
▼ ASC1JCL_CTO_NA.01	Costo de Distribució		18.762,2248	17.858	18.645,4197	18.014	19.872,8867	19.114			
▼ ASC1GTOADMVTA.0001	Gastos administració		13.907,1211	12.772	13.815,8156	12.931	14.895,2881	13.955			
▶ ASC1CTOMANOBRA.101	Costo mano de obra		1.453,9886	1.343	1.471,3257	1.361	1.397,0104	1.360			
▶ ASC1GTOPRODUC.201	Gastos de producción		286,6734	254	290,7394	256	352,1930	252			
▶ ASC1GTOMANTCON.301	Gasto mantención o c		83,8650	106	117,4975	89	104,8875	88			
▼ ASC1GASTOVENTA.401	Gastos de Ventas		11.220,3984	10.184	10.819,2445	10.333	12.168,9304	11.371			
▶ ASC1ESTUDIOS.401	Estudios			0		0		0			
▶ ASC1MERCHANDIS.403	Merchandising		1.301,0437	1.265	1.280,5296	1.282	1.610,8679	1.366			
▶ ASC1PRODMANG.404	Product Manager		0,3109	0	0,0330	0	0,1921	0			
▶ ASC1PROMOCIONE.405	Promociones										
▶ ASC1MARKREL.408	Marketing relacional				3,7865						
▶ ASC1DESPROD.409	Desarrollo de produc			0		0		0			
▶ ASC1VENDDISTRI.410	Transporte Secundari		2.904,2685	2.575	2.959,5176	2.596	3.069,7555	2.781			
▶ ASC1APORTES.411	Aportes		4.774,3060	4.295	4.539,2169	4.364	5.226,5801	4.838			
▼ ASC1TRANSPORTE.413	Transportes		1.948,3023	1.846	1.767,5747	1.885	2.015,2315	2.168			
• Fletes de productos			1.478,6506	1.322	1.346,6495	1.368	1.546,3278	1.555			
• Otros Transportes Pr			44,5571		32,6452		43,9688				
• Sobreestadía			52,4459		21,4917		27,7347				
• Transporte Primario			66,1434	116	76,6713	120	83,8995	136			
• Transporte Primario			8,4572		9,4069		9,4378				
• Transporte Primario			2,8415	26	3,3642	24	3,6900	34			
• Transporte Primario			29,7411	24	23,6539	20	28,9241	23			
• Transporte Primario			207,6275	358	203,1733	353	247,9177	421			

Fuente: (Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021)

## Anexo 3: Costos transporte primario nacional, MS Excel

Año	Mes	Periodo	Pallets	Flete Interplantas	Flete Importados	Sobreestadía Planta
2021	ENE	ENE 2021	272.530	0	25.810	9.953
2021	FEB	FEB 2021	267.315	0	38.680	4.678
2021	MAR	MAR 2021	313.955	0	81.806	4.457
2021	ABR	ABR 2021	318.027	0	32.734	1.554
2021	MAY	MAY 2021	300.051	0	87.860	5.888
2021	JUN	JUN 2021	272.634	0	107.493	3.737
2021	JUL	JUL 2021	283.262	0	71.117	3.804
2021	AGO	AGO 2021	276.001	18.938	60.490	3.619
2021	SEP	SEP 2021	234.318	14.470	44.438	4.566
2021	OCT	OCT 2021	245.331	33.835	72.811	3.483
2021	NOV	NOV 2021	0	0	0	0
2021	DIC	DIC 2021	0	0	0	0

Fuente: (Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021)

**Anexo 4: Base de datos consolidada nacional, Power BI Desktop**

Periodo	Clase de coste	Costo USD	Ppto USD
JUN 2021	Sobreestadía Planta	3.737	0
JUL 2021	Pallets	283.262	283.262
JUL 2021	Flete Interplantas	0	0
JUL 2021	Flete Importados	71.117	71.117
JUL 2021	Sobreestadía Planta	3.804	0
AGO 2021	Pallets	276.001	276.001
AGO 2021	Flete Interplantas	18.938	18.938
AGO 2021	Flete Importados	60.490	60.489
AGO 2021	Sobreestadía Planta	3.619	0
SEP 2021	Pallets	234.318	234.318
SEP 2021	Flete Interplantas	14.470	14.470
SEP 2021	Flete Importados	44.438	44.438
SEP 2021	Sobreestadía Planta	4.566	0
OCT 2021	Pallets	245.331	245.331
OCT 2021	Flete Interplantas	33.835	33.835
OCT 2021	Flete Importados	72.811	72.811
OCT 2021	Sobreestadía Planta	3.483	0
ENE 2021	Fletes a Sucursal	803.865	781.874
ENE 2021	Fletes a Sucursal	296.063	267.605
ENE 2021	Fletes a Sucursal	55.209	40.015

Fuente: Elaboración propia en base a (Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021)

## Anexo 5: Costos de distribución exportación, SAP BWP

**MATRIZ AGROSUPER**

**Costo Dist Exp x Sector, Detalle Cta. (Acum)**

Nuevo análisis | Abrir | Guardar como... | Visualizar como Tabla | Info | Enviar | Versión de impresión | Exportar a excel | Exportar a CSV | Notas | Diálogo

Para ajustar el área de filtro, transfiera características del área de navegación al área de filtro

Centro Costo Unifica: Visualizar todos los valores | Centro de Costo: Visualizar todos los valores | Clase de coste: Visualizar todos los valores  
 Ejercicio/Periodo: 1001.2020; 1002.2020... | Estructura: Real \$ | Moneda: Visualizar todos los valores  
 Oficina de ventas: 10000.0000; 10001. Of... | Oficina de Ventas Unifica: Visualizar todos los valores | Sector: Pollo; Cerdo; Pavo...  
 Sociedad: Visualizar todos los valores | Sociedad FI Unifica: Visualizar todos los valores | Tipo Sociedad: Visualizar todos los valores

Cerrar | Diálogo de variables | Visualizar valores de filtro (todos)

Clase de coste <sup>1</sup>	Ejercicio/Periodo	Resultado total Real \$ <sup>2</sup>	001.2021	002.2021	003.2021	004.2021	005.2021	006.2021
			Real \$ <sup>2</sup>					
• Resultado total		115.783	8.820	18.699	11.401	11.456	10.097	10.480
▼ Resultados Agrosuper		104.429	7.656	9.587	10.242	10.251	8.936	9.323
▼ Gastos administración y ventas		99.081	7.166	9.070	9.714	9.653	8.342	8.802
▶ Costo mano de obra		7.725	683	1.049	616	870	607	759
▶ Gastos de producción		10	1	1	1	3	1	1
▶ Gasto mantención o construcción		3				2		
▼ Gastos de Ventas		85.840	6.738	7.365	8.102	8.214	7.319	7.706
▶ Estudios								
▶ Merchandising		0	-2	2				
▶ Product Manager		0		0	0	0	0	
▶ Marketing relacional								
▶ Desarrollo de productos								
▶ Transporte Secundario y Distribuidores		747	25	10	16	110	85	89
▶ Transportes		3.847	224	207	373	522	447	373
▶ Otros gastos de ventas en el país		6.076	419	467	612	915	463	488
▶ Certificación exportaciones		6.075	550	480	622	597	715	750
▶ Gastos financieros exportaciones		184	54	12	14	16	13	15
▼ Gastos de Transporte en el País		5.889	486	779	261	594	583	524
• Fletes terrestres en el país		5.889	486	779	261	594	583	524
▼ Gastos de transporte exportaciones		35.130	2.181	2.355	2.739	2.845	2.747	3.189
• Fletes terrestres venta directa		391	22	26	52	51	33	26
• Fletes marítimos venta directa		11.354	705	875	962	968	819	975
• Gastos de Telemógrafos		104	9		8	13	3	23
• Fletes marítimos venta EERR		22.943	1.422	1.422	1.677	1.762	1.865	2.143
• Seguros marítimos EERR		235	22	24	27	12	23	19

Fuente: (Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021)

## Anexo 6: Costos transporte primario internacional, MS Excel

Año	Mes	Periodo	Pallets	Flete Interplanta Intl	Flete Depósito a Almacén
2021	ENE	ENE 2021	263.439		
2021	FEB	FEB 2021	267.142		
2021	MAR	MAR 2021	361.984		
2021	ABR	ABR 2021	365.803		
2021	MAY	MAY 2021	340.932		
2021	JUN	JUN 2021	346.560		
2021	JUL	JUL 2021	332.319		7.296
2021	AGO	AGO 2021	434.352		15.215
2021	SEP	SEP 2021	387.157		20.847
2021	OCT	OCT 2021	384.507		
2021	NOV	NOV 2021			
2021	DIC	DIC 2021			

Fuente: (Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021)

**Anexo 7: Base de datos consolidada internacional, Power BI Desktop**

Periodo	Clase de coste	Costo USD	Ppto USD
ENE 2021	Pallets	263.439	263.439
FEB 2021	Pallets	267.142	267.142
MAR 2021	Pallets	361.984	361.984
ABR 2021	Pallets	365.803	365.803
MAY 2021	Pallets	340.932	340.932
JUN 2021	Pallets	346.560	346.560
JUL 2021	Pallets	332.319	332.319
JUL 2021	Flete Interplanta Intl	7.296	7.296
AGO 2021	Pallets	434.352	434.352
AGO 2021	Flete Interplanta Intl	15.215	15.215
SEP 2021	Pallets	387.157	387.157
SEP 2021	Flete Interplanta Intl	20.847	20.847
OCT 2021	Pallets	384.507	384.507
ENE 2021	Flete terrestre pais	485.627	595.141
FEB 2021	Flete terrestre pais	778.762	581.711
MAR 2021	Flete terrestre pais	260.715	665.879
ABR 2021	Flete terrestre pais	594.197	600.956

Fuente: Elaboración propia en base a (Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021)

## Anexo 8: Gastos portuarios, SAP BWP



Costo Dist Exp x Sector, Detalle Cta. (Acum)									
Nuevo análisis   Abrir   Grabar como...   Visualizar como: Tabla   Info   Enviar   Versión de impresión   Export a excel   Export a CSV   Notas   Diálogo de variables									
Para ajustar el área de filtro, transfiera características del área de navegación al área de filtro									
Centro Costo Unifica:	Visualizar todos los valores	Centro de Costo:	Visualizar todos los valores	Clase de coste:	Visualizar todos los valores				
Ejercicio/Período:	!001.2020; !002.2020...	Estructura:	Ppto \$; Real \$	Moneda:	Visualizar todos los valores				
Oficina de ventas:	!0000 0000; !0001 Of...	Oficina de Ventas Unifica:	Visualizar todos los valores	Sector:	Pollo; Cerdo; Pavo; ...				
Sociedad:	Visualizar todos los valores	Sociedad FI Unifica:	Visualizar todos los valores	Tipo Sociedad:	Visualizar todos los valores				
Cerrar   Diálogo de variables   Visualizar valores de filtro (todos)									
▼ Columnas									
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ejercicio/Período</li> <li>▪ Estructura</li> <li>▪ Líneas</li> <li>▪ Clase de coste</li> <li>▪ Características libres               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Centro Costo Unifica</li> <li>▪ Centro de Costo</li> <li>▪ Moneda</li> <li>▪ Oficina de ventas</li> <li>▪ Oficina de Ventas Unifica</li> <li>▪ Sector</li> <li>▪ Sociedad</li> <li>▪ Sociedad FI Unifica</li> <li>▪ Tipo Sociedad</li> </ul> </li> </ul>									
Ejercicio/Período		Resultado total		001.2021		002.2021		003.2021	
Clase de coste <sup>±</sup>		Ppto \$ <sup>±</sup>	Real \$ <sup>±</sup>	Ppto \$ <sup>±</sup>	Real \$ <sup>±</sup>	Ppto \$ <sup>±</sup>	Real \$ <sup>±</sup>	Ppto \$ <sup>±</sup>	Real \$ <sup>±</sup>
▪ Resultado total		165.706	115.783	13.075	8.820	13.098	10.699	13.615	11.401
▼ Resultados Agrosuper		151.140	104.429	11.855	7.685	11.898	9.587	12.372	10.242
▼ Gastos administración y ventas		96.893	99.081	7.593	7.166	7.577	9.070	8.046	9.714
▶ Costo mano de obra		8.453	7.725	672	683	697	1.049	685	616
▶ Gastos de producción		28	10	2	1	2	1	2	1
▶ Gasto mantención o construcción		2	3	0		0		0	
▼ Gastos de Ventas		83.860	85.840	6.575	5.738	6.520	7.355	6.979	8.102
▶ Estudios		0		0		0		0	
▶ Merchandising		1	0	0	-2	0	2	0	
▶ Product Manager		0	0	0		0	0	0	0
▶ Marketing relacional		9		1		1		1	
▶ Desarrollo de productos		0		0		0		0	
▶ Transporte Secundario y Distribuidores		574	747	35	25	41	10	42	16
▶ Transportes		4.463	3.847	279	224	299	207	309	373
▶ Otros gastos de ventas en el país		7.120	6.076	541	419	516	467	557	612
▶ Certificación exportaciones		5.663	6.075	446	550	440	480	500	622
▶ Gastos financieros exportaciones		160	184	14	54	13	12	15	14
▶ Gastos de Transporte en el País		7.617	5.889	595	486	582	779	666	261
▶ Gastos de transporte exportaciones		31.629	35.130	2.514	2.181	2.456	2.355	2.780	2.739
▶ Gastos envío muestras		157	57	14	4	13	2	14	3
▼ Gastos Portuarios		2.382	2.550	189	204	186	202	209	227
▪ Gastos de embarque		260	244	19	23	20	18	22	19
▪ Manipuleo en Terminal (THC)		51	19	4	0	4	1	4	2
▪ Agentes de aduana		1.233	1.170	98	107	96	99	109	110
▪ Almacenaje pre-stacking		135	89	11	0	11	19	12	7
▪ Correc. b/ls. y anulac. embarques			112		11		13		11

Fuente: (Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021)

## Anexo 9: Venta real y presupuestada en kilogramos

Mes $\Delta$	• Venta Kg $\Delta$ AC	• Venta Kg $\Delta$ Ppto Total
<b>Resultado total</b>	<b>352.655.301</b>	<b>395.959.304 KG</b>
ENE	29.521.410	31.080.674 KG
FEB	28.063.134	31.551.007 KG
MAR	36.482.788	32.954.197 KG
ABR	34.814.818	33.286.146 KG
MAY	27.060.052	32.622.358 KG
JUN	32.300.138	32.040.052 KG
JUL	30.797.701	33.270.398 KG
AGO	36.383.819	34.422.539 KG
SEP	32.692.914	34.663.413 KG
OCT	29.242.247	33.564.307 KG
NOV	31.135.749	33.178.230 KG
DIC	4.160.532	33.325.984 KG

Fuente: (Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021)

## Anexo 10: Gastos navieros, SAP BWP

**MATRIZ AGROSUPER**

**Costo Dist Exp x Sector, Detalle Cta. (Acum)**

Para ajustar el área de filtro, transfiera características del área de navegación al área de filtro

Centro Costo Unifica: Visualizar todos los valores Centro de Costo: Visualizar todos los valores Clase de costo: Visualizar todos los valores

Ejercicio/Período: 1001 2020 - 1002 2020 Estructura: Ppto 3, Real 5 Moneda: Visualizar todos los valores

Oficina de ventas: 10080 0505 - 10001 Of. Oficina de Ventas Unifica: Visualizar todos los valores Sector: Folio, Cerdo, Pavo...

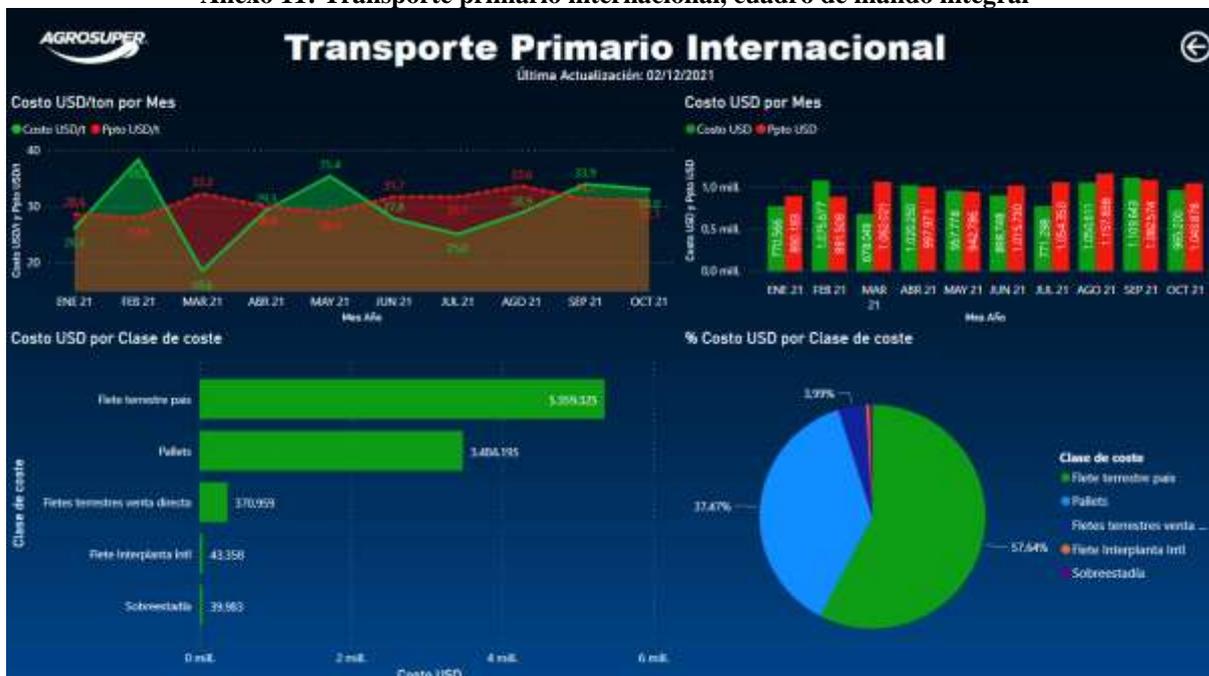
Sociedad: Visualizar todos los valores Sociedad FI Unifica: Visualizar todos los valores Tipo Sociedad: Visualizar todos los valores

Costo | Diálogo de valores | Visualizar valores de filtro (total)

Clase de costo <sup>1)</sup>	Ejercicio/Período		001.2021		002.2021		003.2021	
	Ppto 5 <sup>2)</sup>	Real 5 <sup>2)</sup>						
• Resultado total	165.796	115.814	13.075	8.820	13.098	10.899	13.615	11.401
• Resultados Agrosuper	161.540	104.459	11.895	7.685	11.898	9.687	12.372	10.242
• Gastos administración y ventas	98.893	99.111	7.593	7.168	7.577	9.073	8.046	9.714
• Costo mano de obra	8.453	7.725	672	863	697	1.049	685	616
• Gastos de producción	26	98	2	1	2	1	2	1
• Gasto mantención o construcción	2	3	0		0		0	
• Gastos de Ventas	63.860	65.848	6.575	5.736	6.520	7.355	6.979	8.102
• Estudios	0	0	0	0	0	0	0	0
• Merchandising	1	0	0	2	0	2	0	0
• Product Manager	0	0	0	0	0	0	0	0
• Marketing relacional	0	0	1	1	1	1	1	1
• Desarrollo de productos	0	0	0	0	0	0	0	0
• Transporte Secundario y Distribuidores	674	747	35	25	41	90	42	16
• Transportes	4.483	3.847	279	224	299	207	309	373
• Otros gastos de ventas en el país	7.129	6.082	541	419	516	487	557	612
• Certificación exportaciones	5.653	6.075	446	550	440	480	500	622
• Gastos financieros exportaciones	180	184	14	54	13	12	15	14
• Gastos de Transporte en el País	7.617	6.889	595	486	582	779	666	261
• Gastos de transporte exportaciones	31.829	36.136	2.514	2.181	2.458	2.385	2.789	2.739
• Fletes terrestres venta directa	403	391	32	22	35	26	34	52
• Fletes marítimos venta directa	7.855	11.354	866	705	647	875	893	962
• Gastos de Termógrafos	113	104	9	9	9		10	8
• Fletes marítimos venta EERR	23.033	22.943	1.790	1.422	1.790	1.422	2.023	1.677
• Seguros marítimos EERR	184	235	13	22	13	24	18	27
• Seguros marítimos venta directa	41	54	5	2	5	5	4	10

Fuente: (Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021)

Anexo 11: Transporte primario internacional, cuadro de mando integral



Fuente: Elaboración propia en base a (Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021)

Anexo 12: Gastos portuarios, cuadro de mando integral



Fuente: Elaboración propia en base a (Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021)

Anexo 13: Gastos navieros, cuadro de mando integral



Fuente: Elaboración propia en base a (Cadena de Suministro, Agrosuper, 2021)