



Propuesta de indicadores de desempeño logísticos y tablero de control para el almacén de una empresa distribuidora.

Trabajo Final de la Carrera Ingeniería Industrial

Departamento de Ingeniería Industrial

Facultad de Ingeniería

Universidad Nacional de Mar del Plata

AUTORA:
MACHINANDIARENA, Valentina.

2022, Mar del Plata.



RINFI se desarrolla en forma conjunta entre el INTEMA y la Biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata.

Tiene como objetivo recopilar, organizar, gestionar, difundir y preservar documentos digitales en Ingeniería, Ciencia y Tecnología de Materiales y Ciencias Afines.

A través del Acceso Abierto, se pretende aumentar la visibilidad y el impacto de los resultados de la investigación, asumiendo las políticas y cumpliendo con los protocolos y estándares internacionales para la interoperabilidad entre repositorios



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-
NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).



Propuesta de indicadores de desempeño logísticos y tablero de control para el almacén de una empresa distribuidora.

Trabajo Final de la Carrera Ingeniería Industrial

Departamento de Ingeniería Industrial

Facultad de Ingeniería

Universidad Nacional de Mar del Plata

AUTORA:
MACHINANDIARENA, Valentina.

2022, Mar del Plata.

Propuesta de indicadores de desempeño logísticos y tablero de control para el almacén de una empresa distribuidora.

Autora:

Machinandiarena, Valentina.

Evaluadores:

Mg. Ing. D'Onofrio, María Victoria. Facultad de Ingeniería UNMdP.

Esp. Ing. Nicolao García, Ignacio. Facultad de Ingeniería UNMdP.

Director:

Esp. Ing. Esteban, Alejandra María. Facultad de Ingeniería UNMdP.

Codirectora:

Mg. Ing. Zárate, Claudia Noemí. Facultad de Ingeniería UNMdP.

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	v
ÍNDICE DE TABLAS	vi
TABLA DE SIGLAS	vii
RESUMEN	viii
PALABRAS CLAVE	ix
1. INTRODUCCIÓN	11
1.1. Descripción de la empresa y la problemática a tratar	11
1.2. Objetivos del trabajo	13
1.3. Estructura del informe	13
2. MARCO TEÓRICO	15
2.1. Cadena de suministro y logística	15
2.2. Sistemas de medición de desempeño	16
2.2.1. Tipos de sistemas de medición de desempeño	17
2.2.1.1. Cuadro de Mando Integral	17
2.2.2. Desafíos en la medición de desempeño de cadenas de suministro	19
2.3. Indicadores de desempeño en la gestión logística	20
2.3.1. Clasificación de indicadores de gestión logísticos	20
2.3.2. Indicadores logísticos según su localización en la CS	22
2.4. Sistemas de inteligencia de negocio	23
2.4.1. Power BI	24
3. DESARROLLO	26
3.1. Situación actual de la empresa	26
3.1.1. Estructura organizacional	26
3.1.2. Estrategia empresarial	29
3.1.2.1. Mapa estratégico	30
3.1.3. Procesos principales	31
3.1.3.1. Distribución	31
3.1.3.2. Almacén	33
3.1.4. Sistemas de información	35
3.1.5. Sistemas de medición de desempeño	36
3.1.5.1. Indicadores de distribución	37
3.1.5.2. Indicadores de almacenamiento	40

3.2. Análisis y selección de indicadores	43
3.2.1. Análisis de los indicadores actuales	43
3.2.1.1. Indicadores de desempeño según mapa estratégico	43
3.2.1.2. Relación con procesos críticos.....	45
3.2.1.3. Entrevistas	47
3.2.2. Selección de indicadores.....	48
3.2.3. Determinación del valor objetivo de los indicadores	53
3.3. Diseño de tablero de control	54
3.3.1. Selección de fuentes de información primaria	54
3.3.2. Modelado de base de datos	54
3.3.3. Cálculo de indicadores	60
3.3.4. Diseño gráfico del CMI	60
3.3.4.1. Distribución	60
3.3.4.2. Almacén.....	67
3.3.5. Publicación de tablero en Power BI Service	73
3.4. Implementación de los tableros de control dentro de la empresa.....	74
4. RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	79
5. BIBLIOGRAFÍA	80
6. ANEXOS.....	83

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Etapas del programa de DPO	12
Figura 2: Zona de influencia.	26
Figura 3: Organigrama estructural.....	28
Figura 4: Mapa estratégico.....	31
Figura 5: Mapeo de procesos del sector de distribución.....	32
Figura 6: Mapeo de procesos del sector de almacén	33
Figura 7: Modelo relacional tablero mensual de distribución.	56
Figura 8: Modelo relacional del tablero de control diario de distribución.	57
Figura 9: Modelo relacional del tablero de control mensual de almacén.....	58
Figura 10: Modelo relacional del tablero de control diario de almacén.....	59
Figura 11: Modelo preliminar del tablero de control mensual de distribución.....	62
Figura 12: Tablero de control mensual de distribución.	63
Figura 13: Tablero de control diario de distribución preliminar.	65
Figura 14: Tablero de control diario de distribución final.	66
Figura 15: Tablero de Control Mensual de Almacén preliminar.....	68
Figura 16: Tablero de Control Mensual de Almacén final.	69
Figura 17: Tablero de Control Diario de Almacén preliminar.	71
Figura 18: Tablero de Control Diario de Almacén final.	72
Figura 19: Versión móvil del tablero diario de distribución.....	73
Figura 20: Instructivo del Tablero Mensual de Distribución.	75
Figura 21: Instructivo del Tablero de Control Diario de Distribución.....	76
Figura 22: Instructivo de tablero de control mensual de almacén.....	77
Figura 23: Instructivo del tablero de control diario de almacén.....	78
Figura II.1: Tablero de control diario de distribución actual	85

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Indicadores de desempeño logísticos	22
Tabla 2: Indicadores Globales DPO	36
Tabla 3: Indicadores del área de distribución	39
Tabla 4: Indicadores del área de almacenamiento.	42
Tabla 5: Indicadores según mapa estratégico	44
Tabla 6: Procesos críticos de distribución vs Indicadores.	45
Tabla 7: Procesos críticos de almacén vs Indicadores.	46
Tabla 8: KPIs de distribución seleccionados	51
Tabla 9: KPIs de almacenamiento seleccionados.	53
Tabla I.1: Indicadores de desempeño logístico 2.....	83

TABLA DE SIGLAS

3PL: Third Part Logistics¹
BI: Business Intelligence
BSC: *Balance ScoreCard*²
CD: Centro de distribución
CMI: Cuadro de Mando Integral
CMQ: Cervecería y Maltería Quilmes
CMSA: Comercial del Mar SA
CS: Cadena de Suministro
CI-CS: Comportamiento inseguro – Comportamiento seguro
DPO: Optimización del Proceso de Distribución
DRP: Plan de recuperación ante desastres
ERP: Planificación de recursos empresariales
FTE: Equivalente a tiempo completo
HSMA: Higiene, Seguridad y Medio Ambiente
KPI: Indicador clave de desempeño
LTI: Lesión con días de baja
MDI: Accidente con tareas modificadas
MTI: Accidente con tratamiento médico
MRP: Planificación de los requerimientos de material
NPS: *Net Promoter Score*
SC: *Supply Chain*³
SCM: *Supply Chain Management*⁴
PDV: Punto de venta
TIC: Tecnologías de la Información y Comunicación
TRI: Total de accidentes

¹ Empresas de servicios logísticos

² Cuadro de Mando Integral

³ Cadena de suministro

⁴ Administración de la cadena de suministro

RESUMEN

Comercial del Mar S.A. (CMSA) es una empresa distribuidora oficial de bebidas de la Cervecería y Maltería Quilmes (CMQ) localizada en la ciudad de Mar del Plata. La compañía busca la certificación de sus procesos por parte de CMQ y para ello requiere de un sistema integrado para evaluar su desempeño. El objetivo del presente trabajo consistió en diseñar un Cuadro de Mando Integral (CMI) que permita evaluar dicho desempeño, para los procesos logísticos de distribución. Con este fin, se analizó si las medidas utilizadas por la firma se encontraban alineadas a la estrategia organizacional y a sus procesos críticos. Se obtuvo que las métricas están orientadas a los objetivos empresariales, clasificados según las perspectivas del CMI de Kaplan y Norton. También se observó una gran cantidad de mediciones. A través de entrevistas semiestructuradas a las partes interesadas de cada sector, se pudo realizar una jerarquización de los indicadores actuales según su relevancia para el usuario, así como también una propuesta de nuevas medidas y eliminación de aquellas superfluas. En base a los análisis elaborados se seleccionaron los indicadores para los Cuadros de Mando Integral. Se diseñaron tableros de control diarios y semanales para el sector de distribución y almacén a través de la herramienta Power BI, llevando a cabo un proceso de retroalimentación con las partes interesadas. La utilización de esta aplicación presentó beneficios, tanto en el almacenamiento e integración de la información, como de accesibilidad a los reportes. Por último, se plantearon los pasos necesarios para la implementación de los Cuadros de Mando Integral dentro de la organización y se realizaron los instructivos para su carga y actualización. Como conclusión de este trabajo, se determinó que fue posible desarrollar una metodología estructurada basada en la teoría para la implementación de Cuadros de Mando Integral en la empresa de estudio. Las herramientas de inteligencia de negocios se presentaron como una solución para la integración de datos y la visualización de los reportes.

PALABRAS CLAVE

Logística, inteligencia de negocios, tablero de control, indicadores, cuadro de mando integral, Power BI

*“Lo que no se define, no se puede medir. Lo que
no se mide, no se puede mejorar”*

W. T. KELVIN

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Descripción de la empresa y la problemática a tratar

Comercial del Mar S.A. (CMSA) es uno de los distribuidores oficiales de Cervecería y Maltería Quilmes (CMQ), que desde 1995 vende y distribuye sus bebidas a más de 5.000 puntos de venta de la Provincia de Buenos Aires. Entre los distintos productos de consumo masivo que comercializa, se pueden mencionar cervezas, vinos, gaseosas, isotónicas, aguas, aguas saborizadas, energizantes y leches vegetales.

El programa denominado *Distribution Optimization Process* (DPO) es un programa de calidad y mejora continua que utiliza CMQ, y en el que participan todos sus operadores logísticos. Busca estandarizar las operaciones definiendo procesos, rutinas y mejores prácticas para alcanzar resultados sustentables. CMSA, al ser uno de los distribuidores oficiales de la firma, es auditado por la marca todos los años en base a este programa. Su cumplimiento le permite seguir comercializando sus productos y obtener mayores beneficios en su relación comercial, así como mejorar sus procesos. Como resultado de las auditorías, todos los operadores logísticos de la empresa CMQ son rankeados.

Como muestra la figura 1, el programa consta de cinco etapas, comenzando con su calificación hasta la obtención de un desempeño de clase mundial. Para ascender a un nivel superior, se establecen porcentajes de desempeño en los pilares que deben tener todos los distribuidores oficiales: almacén, planeamiento, flota, distribución, gente y gestión. Además, las empresas deben realizar mejoras en una cantidad determinada de indicadores establecidos por CMQ respecto al año anterior, la cual varía según el estadio a alcanzar.



Figura 1: Etapas del programa de DPO
Fuente: Comercial del Mar S.A.

En el año 2021, la empresa logró alcanzar la “Calificación” de este manual de operaciones. El próximo nivel de esta certificación es “Camino a la Sustentabilidad”, tal como se observa en la figura 1. Para superar esta etapa, la empresa debe mejorar ocho de catorce indicadores de desempeño globales respecto al año anterior. Por esta razón, requiere optimizar los mecanismos de medición de dichas métricas, de forma de facilitar la toma de decisiones y determinar acciones para su mejora.

Durante los últimos años se han incorporado nuevos indicadores a los existentes, con el fin de cumplir con los requerimientos de CMQ, generando una gran cantidad de ellos. El aumento de las métricas ha originado dificultades a la hora de la toma de decisiones, por lo que resulta necesario una revisión en cuanto a su relevancia en los procesos y a su alineación con la estrategia empresarial.

Sumado a esto, se ha observado que la presentación actual en tableros posee un diseño cuya comunicación visual se torna deficiente. No permite ver al conjunto de indicadores como un todo, de forma de relacionarlos y encontrar fácilmente las causas de las desviaciones.

Por otra parte, el incremento de medidas también generó la necesidad de procesar una gran cantidad de datos de diversos orígenes, lo cual se encuentra limitado por la utilización de la aplicación Excel para la formulación de los tableros. Dada la complejidad de los procesos involucrados, son necesarias herramientas cuantitativas de fácil y práctica aplicación, que permitan determinar el estado de funcionamiento de las distintas áreas y además apunten a la excelencia operativa de la organización. Un sistema de medición de

desempeño para la cadena de suministro, permitirá entender su funcionamiento, obtener información sobre su performance e influir sobre su comportamiento de forma eficiente.

Las herramientas de Inteligencia de Negocios están diseñadas para ayudar a la empresa a alcanzar sus objetivos al proporcionar una vista unificada de toda la cadena de suministro y mejorar las operaciones de los servicios básicos de logística, como la gestión del transporte, el almacenamiento y la gestión de inventarios (Jothimani y Sarmah, 2014). Estas aplicaciones permiten integrar diversos datos de distintos orígenes para generar reportes de valor de acceso online y móvil. Esto ayuda a los diversos actores involucrados a poder ver estos informes, facilitando la comunicación de los resultados de la compañía.

1.2. Objetivos del trabajo

El objetivo general de este trabajo es proponer el uso de indicadores de desempeño para los procesos logísticos de distribución y almacenamiento en CMSA.

Los objetivos específicos son:

- Relevar los procesos en el área de distribución y almacenamiento de la organización en estudio.
- Analizar y definir los indicadores de desempeño adecuados a la cadena de suministro.
- Establecer los objetivos de desempeño de los indicadores propuestos.
- Diseñar tableros de control, consolidando los reportes de las áreas, en diferentes niveles.
- Proponer herramientas de Inteligencia de Negocios que permitan calcular en tiempo real los indicadores propuestos.

1.3. Estructura del informe

El presente informe comienza con una revisión del estado del arte de los sistemas de medición de desempeño de las cadenas de suministro y sus principales métricas, así como el uso de la inteligencia de negocios para el desarrollo de tableros de control. Continúa en la Sección de Desarrollo, cuyo capítulo 1 presenta una descripción de la situación actual de la empresa CMSA, sus procesos y los indicadores utilizados en el presente. En el segundo capítulo de esta sección, se realiza un análisis y selección de las métricas presentadas previamente. En el capítulo 3, se realiza el diseño de los tableros de control correspondientes

con una herramienta de inteligencia de negocios. Finalmente, en el capítulo 4 se detalla el proceso de instalación e implementación dentro de la empresa. En la Cuarta Sección se presentan las conclusiones del trabajo y finalmente en la Quinta Sección la bibliografía consultada.

2. MARCO TEÓRICO

En este apartado se describen los principales conceptos requeridos para el desarrollo del trabajo, como así también los resultados de una búsqueda bibliográfica referida al uso de los indicadores del desempeño de la cadena de suministro.

Se presenta en primer lugar la definición de la cadena de suministro y cuáles son los sistemas que se utilizan para medir su desempeño, destacando las características del Cuadro de Mando Integral. Se definen los indicadores logísticos habitualmente utilizados en la literatura, según su ubicación en la cadena de suministro. Finalmente se señalan los sistemas informáticos requeridos para una medición eficiente de los indicadores.

2.1. Cadena de suministro y logística

La cadena de suministro se define como el conjunto de todas las partes que, directa o indirectamente, se encuentran involucradas para la satisfacción del pedido de un cliente. Dentro de una organización productora de bienes y servicios, incluye a todas las funciones, tales como el desarrollo de nuevos productos, marketing, operaciones, distribución, entre otros, que reciben y cumplen con las necesidades del cliente (Chopra, 2013).

En este sentido, la administración de la cadena de suministro (SCM por sus siglas en inglés) se encarga de integrar todas las actividades mediante el mejoramiento de las relaciones de la cadena de suministro para alcanzar una ventaja competitiva sustentable (Ballou, 2004). El *Council of Logistics Management* determina que la SCM abarca la planificación y gestión de todas las actividades involucradas en el abastecimiento y la adquisición, la conversión y todas las actividades de gestión logística, incluyendo la coordinación y colaboración con los socios de canal.

Gunasekaran (2001) afirma que en la actualidad la SCM es un factor estratégico clave para incrementar la efectividad de la organización, mejorar la competitividad, el mayor cuidado de los clientes y aumentar el beneficio.

Ballou (2004) define a la logística como una parte del proceso de la cadena de suministros que se encarga de planear, llevar a cabo y controlar el flujo y almacenamiento eficientes y efectivos de bienes y servicios, así como de la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes. Para una administración eficaz de los procesos logísticos y la integración de la cadena de suministro es necesario establecer un sistema de evaluación de desempeño. La frase “si no lo mides, no lo puedes administrar” es certera para las actividades logísticas

internas de una organización y externas con los socios de una cadena de suministro (Bowersox, 2007).

2.2. Sistemas de medición de desempeño

Mora García (2008) establece que un sistema de control de gestión tiene como objetivo facilitar a los administradores información de forma permanente e integral sobre su desempeño que le permita autoevaluar su gestión y tomar acciones correctivas. Los sistemas de medición del desempeño de procesos empresariales, dentro de los cuales se encuentran los procesos de la cadena de suministro y la logística, se basan en la identificación, implementación y control de indicadores de desempeño que controlen los procesos críticos para el éxito y la generación de ventajas competitivas (Zuluaga *et al.*, 2014).

En el campo de la logística, la medición de desempeño es considerada una de las cuatro competencias claves. Las otras tres son el posicionamiento, la integración y la agilidad de lograr un desempeño de clase mundial (Gunasekaran y Kobu, 2007).

Dadas las implicaciones estratégicas de la gestión de la cadena de suministro, la identificación de los indicadores de desempeño requeridos es esencial y debe ser una parte integral de cualquier estrategia corporativa (Bhagwat y Sharma, 2007). Según Singh (2014), los sistemas de medición de desempeño en la SCM ayudan a las compañías a priorizar y formular estrategias viables en el complejo y volátil contexto global. Además, asisten en la administración de recursos para alcanzar los objetivos de la compañía (Chang, 2016). Gunasekaran *et al.* (2001) agregan que buenas medidas y métricas facilitan una comunicación transparente y abierta entre las personas, promoviendo un trabajo cooperativo.

Gunasekaran y Kobu (2007) establecieron que la medición del desempeño organizacional es importante para:

- identificar el éxito;
- identificar si se cumplen los requerimientos de los clientes;
- ayudar a la organización a entender sus procesos y ver si son correctamente entendidos o revelar si hay algo de lo que no saben;
- reconocer dónde se encuentran los cuellos de botella, los problemas o desechos y dónde es necesario realizar mejoras;
- asegurar que las decisiones estén tomadas en base de hechos, no en suposiciones o intuición;
- demostrar si la mejora planeada está sucediendo.

Piela (2017) sugiere que la medición de desempeño debe estar relacionada directamente con la estrategia de la empresa. En cuanto a los indicadores, estos deben incluir mediciones tanto financieras como no financieras, deben variar entre departamentos, cambiar con las circunstancias, ser simples y fáciles de usar, proveer retroalimentación rápida y estimular la mejora continua. También menciona la importancia de diseñar un sistema de medición de desempeño, considerando las necesidades y expectativas de los usuarios.

Gunasekaran *et al.* (2001) afirman que hay una gran necesidad de estudiar las medidas y métricas en el contexto de la administración de la cadena de suministro por dos razones. Por un lado, la ausencia de un enfoque balanceado y por otro, la falta de una distinción clara entre las métricas en los niveles estratégico, táctico y operacional.

En resumen, los autores reconocen la importancia de la medición del desempeño para formular estrategias y alcanzar los objetivos de la compañía.

2.2.1. Tipos de sistemas de medición de desempeño

Existen diversos sistemas de medición de desempeño en la gestión de la cadena de suministro. Saleheen *et al.* (2018) los clasifican en financieros y no financieros. En la primera categoría se encuentran el costeo basado en actividades (ABC) y la contabilidad de costos tradicional. Dentro de los sistemas no financieros encontrados en la literatura se hallan: *Supply Chain Balanced Score Card System* (BSC) o Cuadro de Mando Integral (CMI) de Kaplan y Norton, *Supply Chain Operations Reference Model* (SCOR), *Dimension and Information Based Measurement System* (DBMS, IBMS), *Perspective based Measurement System* (PBMS), *Hierarchical based Measurement System* (HBMS), *Function based Measurement System* (FBMS) y *Efficiency based Measurement System* (EBMS).

A pesar de encontrarse distintos sistemas y marcos, tanto Singh y Acharya (2014) como Piotrowicz y Cuthbertson (2015) determinan que el más utilizado y aceptado para medir el rendimiento de la cadena de suministro es el Cuadro de Mando Integral de Kaplan y Norton.

2.2.1.1. Cuadro de Mando Integral

El Cuadro de Mando Integral (CMI) es una herramienta de gestión utilizada para implementar la estrategia empresarial a partir de una serie de indicadores, permitiendo un control permanente que relacione los objetivos con planes de acción concretos (ISOTools, 2021). Las perspectivas en los objetivos estratégicos, son las categorías o familias en las cuales se agrupan los objetivos del negocio. El CMI considera cuatro perspectivas integradas: las finanzas, los clientes, los procesos internos, y la formación y crecimiento. Por lo tanto,

responde a cuatro preguntas básicas: ¿cómo nos ven nuestros clientes?, ¿en qué debemos destacarnos?, ¿podemos continuar mejorando y creando valor? y ¿cómo ayudaremos a nuestros accionistas? (Kaplan y Norton, 1996).

Esta herramienta interpreta la misión y las estrategias de la organización y las transforma en objetivos concretos y sus indicadores asociados (Chang, 2009). Kaplan y Norton (1996) aplicaron un paradigma de causa-efecto para el logro de los objetivos, empleando retroalimentación con un monitoreo apropiado como base de un proceso continuo de aprendizaje organizacional.

El Tablero de Control es la base de un sistema de mediciones de desempeño que se puede utilizar como un medio sólido para controlar y diagnosticar situaciones, ya que genera y presenta información uniforme, clave y confiable. Representa el último eslabón de la cadena de información, que comienza con datos que se convierten en información y en indicadores seleccionados para ayudar a diagnosticar la situación de una compañía. A diferencia de lo que ocurre en el Tablero de Control, los indicadores del CMI se seleccionan mediante una metodología que contiene un mayor valor agregado. El Tablero de Control está orientado fundamentalmente al diagnóstico, mientras que el CMI apunta más a la alineación con los objetivos organizacionales. Un buen CMI debe reflejar el mapa estratégico del negocio diseñado por la gerencia para comunicar e implementar la estrategia (Ballvé, 2006).

Bhagwat y Sharma (2007) consideran que una evaluación de desempeño con las cuatro perspectivas balanceadas no solo permite un monitoreo más rápido y más amplio del progreso de sus operaciones. También puede ayudar a mejorar las funciones internas y externas de la empresa, como aplicaciones de ingeniería y diseño, producción, mejora de la calidad, gestión de materiales, entre otros. Es por esto que recomiendan un conjunto de pasos para construir un CMI:

1. Crear conciencia sobre el concepto de cuadro de mando integral de SCM en la organización;
2. Recopilar y analizar datos sobre la estrategia corporativa, comercial y SCM, objetivos y metas específicos asociados, métricas tradicionales ya en uso para la evaluación de SCM y métricas potenciales relacionadas con las cuatro perspectivas del cuadro de mando integral;
3. Definir claramente los objetivos específicos de la empresa y las metas de la función SCM para cada una de las cuatro perspectivas;

4. Desarrollar un cuadro de mando de SCM balanceado preliminar basado en la información recabada;
5. Recibir comentarios y retroalimentación sobre el cuadro de mando integral de SCM de la administración y revisarlo en consecuencia;
6. Lograr un consenso sobre el CMI de SCM que utilizará la organización y comunicar tanto el cuadro como su justificación subyacente a todas las partes interesadas.

2.2.2. Desafíos en la medición de desempeño de cadenas de suministro

Una dificultad que se puede encontrar es la gran cantidad de indicadores a diferentes niveles y procesos. Este hecho puede dificultar su medición, seguimiento y alineación para alcanzar los objetivos en la cadena de suministro y sus procesos logísticos involucrados (Zuluaga *et al.*, 2014).

Lakri y Jemai (2016) agregan otros principales desafíos que enfrentan los sistemas de medición de desempeño de las cadenas de suministro. Entre ellos se encuentra, la consistencia de las métricas, el balance entre las distintas perspectivas, la administración de la información, el dinamismo de los sistemas, los procesos de selección y definición de métricas, la mirada externa y la consideración de la cadena como una única entidad.

Un Indicador Clave de Desempeño (KPI) hace referencia a aquellas métricas que se utilizan para sintetizar la información sobre la eficacia y productividad de las acciones que se lleven a cabo en un negocio con el fin de poder tomar decisiones (Consultora Montecinos, 2020). Son factores medibles que están bajo el control de la organización y que son críticos para su éxito sostenido. Los KPIs brindan un enfoque para la mejora estratégica y operativa, crean una base analítica para la toma de decisiones y ayudan a enfocar la atención en lo más importante. Administrar con KPI significa trabajar para mejorar los indicadores principales que luego generarán beneficios rezagados (Escuela Europea de Excelencia, 2021).

Según la norma ISO 9004, los KPI deberían:

- Ser precisos y fiables.
- Seleccionarse como base para tomar decisiones estratégicas y operacionales.
- Desplegarse adecuadamente.
- Ser apropiados a la naturaleza y al tamaño de la organización.
- Ser coherentes con la estrategia y los objetivos de la organización.

Cuando se construye un conjunto de KPIs y se usan efectivamente, todo aquel que está involucrado debe pensar: cómo los indicadores le afectan, a qué pregunta le dan respuesta y qué tipo de cambios le puede dar a las operaciones con la información recibida (Marr, 2015).

Kucukaltan *et al.* (2016) señalan algunas limitaciones de la aplicación del CMI en las cadenas de suministro. Por un lado, no refleja los intereses de todos los *stakeholders*⁵, lo que debe solucionarse debido a la existencia de muchas partes interesadas en los sistemas logísticos y de transporte. Por otro lado, las relaciones entre las perspectivas y la toma de decisiones sobre cuántas y cuáles de las perspectivas tener en el marco, siguen siendo un problema de evaluación multiobjetivo y multicriterio.

2.3. Indicadores de desempeño en la gestión logística

Según Jaramillo (2000), un indicador es una relación entre variables cuantitativas o cualitativas que permiten observar las tendencias de cambio generadas en el objeto o fenómeno observado, respecto de objetivos y metas previstas e influencias esperadas. Son expresiones que permiten establecer el logro y cumplimiento de la misión, objetivos y metas de un determinado proceso.

Los indicadores de gestión logísticos son relaciones de datos cuantitativos aplicados a la gestión logística que permite evaluar el desempeño y el resultado en cada proceso. Incluyen los procesos de recepción, almacenamiento, inventarios, despachos, distribución, entregas, facturación y los flujos de información entre los socios de negocios (Mora García, 2008).

2.3.1. Clasificación de indicadores de gestión logísticos

Estudios en los años recientes indican que los investigadores han clasificado o categorizado los indicadores de desempeño según distintos criterios. Gunasekaran & Kobu (2007) clasifican la literatura en los siguientes criterios:

- perspectiva de CMI;
- componentes de medida;
- niveles de decisión (operativo, táctico o estratégico);
- naturaleza de las medidas;

⁵ Grupos de interés

- base de medida;
- tradicional vs. modernas;
- y localización de las medidas en los enlaces de la cadena de suministro.

Por un lado, algunos autores clasifican a los indicadores según, las ya mencionadas, perspectivas del CMI: financiera, clientes, procesos internos, aprendizaje y crecimiento. Otros se enfocan en componentes de medida para evaluar la logística y la cadena de suministro. Un ejemplo es Beamon (1999) que se centra en los componentes de tiempo, utilización de recursos, salidas y flexibilidad para proporcionar un contexto para desarrollar medidas y métricas de rendimiento.

La razón para estudiar las métricas en los niveles estratégico, táctico y operativo es tomar las decisiones correctas para que puedan apoyarse mutuamente en el logro de las metas y objetivos generales de una organización. Según Piela (2017), el director ejecutivo y la alta gerencia se establecen en el nivel estratégico de medición en el que normalmente se toman decisiones examinando los resultados de cada año, trimestre o mes. Los gerentes de área se ubican en el nivel táctico de medición, evaluando normalmente en forma trimestral o mensual. Finalmente, los supervisores y empleados se establecen en el nivel operativo de medición, donde analizan las medidas diarias o semanales que se llevan a cabo en procesos internos.

La naturaleza de las medidas puede ser financiera o no financiera. Si bien las medidas de desempeño financiero son importantes para las decisiones estratégicas, el control diario de las operaciones de fabricación y distribución se lleva a cabo mejor con medidas no financieras.

También existen dos grupos de bases de medición principales en los que también se clasifican los indicadores: cuantitativas y cualitativas. Por otro lado, dada la gran cantidad de cambios en los entornos laborales en los últimos años, algunos autores diferencian a las medidas en tradicionales o modernas.

Otra clasificación para la medición de desempeño de las CS considera cuatro fases de los sistemas: planificar, abastecer, hacer y entregar. Desarrollar un sistema integrado de medición del desempeño que apoye el desarrollo y la operación de una CS integrada es esencial. En el apartado siguiente se relevan los principales indicadores logísticos considerando esta catalogación.

2.3.2. Indicadores logísticos según su localización en la CS

Considerando la clasificación según la localización en los enlaces de la cadena de suministro, Frazelle (2001) define que los KPIs logísticos pueden ser divididos en siete procesos que cubren la CS. La elección de esta clasificación de indicadores depende de las necesidades de la empresa y los valores en los cuales se han enfocado para medir el desempeño de su sistema logístico y cadena de suministro. Basándose en esto, Zuluaga *et al.* (2014) establecen las métricas de la tabla 1.

Aprovisionamiento	Gestión de inventarios	Almacenes	
<ul style="list-style-type: none"> • Costos de compras • Tiempo de entrega del proveedor por pedido • (%) de quejas sobre productos adquiridos y entregas perfectas • Número de compras a proveedores certificados 	<ul style="list-style-type: none"> • Rotación de inventarios • Cobertura de inventario • Inventario dañado y obsoleto • Costo del inventario 	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de ciclo en la recepción • (%) de utilización de espacio o posiciones de almacenamiento • Eficiencia de los equipos de manejo de materiales • Exactitud de la preparación de pedidos • Nivel de servicio de inventario para pedidos • Cantidad de productos no despachados • Promedio de líneas despachadas por hora • Productividad del almacén y costos 	
Producción	Transporte y distribución	Servicio al cliente	Apoyo (RRHH y TICs)
<ul style="list-style-type: none"> • (%) de cumplimiento del plan maestro • Tiempo de ciclo de la producción • Eficiencia de la producción • Tiempo de preparación o <i>Setup</i> • Costo de producción • Tamaño de lote • Cantidad producida 	<ul style="list-style-type: none"> • Ciclo de tiempo del transporte • Confiabilidad en el transporte • Productividad del volumen del transporte • Costos de transporte 	<ul style="list-style-type: none"> • Confiabilidad de los pedidos para atender al cliente • Exactitud de documentación enviada al cliente • Tiempo de respuesta a la solicitud del cliente • Respuesta a modificaciones de los clientes • Costo promedio del servicio al cliente 	<ul style="list-style-type: none"> • (%) de utilización de personal • (%) de personal con competencias • (%) de personal accidentado • (%) de procesos logísticos que utilizan TIC's • Inversión en TIC's en la cadena de suministro

Tabla 1: Indicadores de desempeño logísticos
Fuente: Elaboración propia con información de Zuluaga *et al.* (2014)

Mora García (2007) agrega nuevos indicadores de desempeño logísticos en una clasificación por procesos similar a la anterior, resumidos en la tabla 1 del anexo I. Este autor no considera áreas de apoyo como Zuluaga *et al.* (2014) pero suma métricas del tipo financieras para el sector logístico.

2.4. Sistemas de inteligencia de negocio

El rol de la información ha cambiado de una administración pasiva a través de bases de datos, a un altamente avanzado proceso de control que puede monitorear cada actividad y decidir mientras se desarrollan en tiempo real (Gunasekaran, 2001). La recolección y análisis de datos son tareas importantes cuando se monitorea el desempeño usando indicadores claves en la logística y las cadenas de suministro. Esto necesita de sistemas de información computarizados, como un ERP, para coleccionar de forma eficiente la información correcta. Un *Enterprise Resource Planning* (ERP) es un software utilizado por las organizaciones para gestionar las actividades empresariales diarias, como la contabilidad, el aprovisionamiento, la gestión de proyectos, la gestión de riesgos, el cumplimiento y las operaciones de la cadena de suministro. Los sistemas de ERP conectan una multitud de procesos y facilitan el flujo de datos entre ellos (Oracle, 2022). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) y los sistemas de gestión pueden ser empleados para la reducción de tiempo entre la medida del desempeño y la aplicación de acciones correctivas (Gunasekaran y Kobu, 2007).

Los actuales sistemas de planificación empresarial, tales como la planificación de los requerimientos de material (MRP), el plan de recuperación ante desastres (DRP) y la planificación de recursos empresariales (ERP), si bien tienen excelentes herramientas para la planeación, el registro y hasta cierto punto el control de las actividades de una cadena de suministro, no permiten medir la efectividad de los elementos ni tampoco la efectividad de la cadena de suministro como un todo y, por lo tanto, no identifican las causas que afectan el desempeño (Zuluaga *et al.*, 2014).

Los sistemas de inteligencia de negocios (BI) se están adoptando rápidamente para proporcionar capacidades analíticas mejoradas a los sistemas ERP previamente instalados (Kubina *et al.*, 2015). Guerra y Vanegas (2013) definen al BI como un conjunto de sistemas que combinan la recopilación, adquisición y almacenamiento de datos de diferentes fuentes con herramientas analíticas. Las salidas del análisis de estos datos son informes con valor informativo relevante para los directivos, que también sirven como insumos en los procesos de toma de decisiones y gestión de la empresa. Otras ventajas de los sistemas BI son que proporcionan soporte de software para un sistema integrado, permiten la visualización en dispositivos móviles y el procesamiento de datos diversos (Elbashir *et al.*, 2008). Los sistemas de inteligencia de negocios integran los datos y pueden cruzarlos entre varios procesos, evitando de esta forma los análisis aislados e incompletos, favoreciendo la toma de decisiones (Guerra y Vanegas, 2013).

Cordero y Rodríguez (2017) proponen la creación de tableros de control utilizando plataformas de Inteligencia de Negocios, siendo el Cuadro de Mando Integral el vínculo entre la tecnología, los objetivos y la estrategia organizacional. De esta forma es posible soportar las decisiones empresariales con información integral, confiable y segura.

La logística 3PL (*Third Party Logistics*) hace referencia a aquellos servicios tercerizados que una empresa contrata para que se lleve a cabo su logística, en lo que pueden ser tareas de almacenamiento, preparación de pedidos o transporte de mercadería (Mecalux, 2020). Las herramientas de BI pueden ayudar a las empresas 3PL en alcanzar sus objetivos significativamente. Al proporcionar una vista unificada de toda la cadena de suministro, estas herramientas pueden ayudar a mejorar las operaciones de los servicios básicos logísticos, como la gestión del transporte, el almacenamiento y la gestión de inventarios. Además, los 3PL pueden aprovechar las herramientas de BI para proporcionar a sus clientes información específica de su cadena de suministro o para mejorar sus propias funciones organizativas internas (Jothimani y Sarmah, 2014).

2.4.1. Power BI

Power BI es una herramienta de inteligencia de negocios de Microsoft basada en la nube, que permite conectar diferentes fuentes de datos, analizarlos y presentar un análisis a través de reportes y tableros. Estos análisis pueden ser compartidos por diferentes usuarios de la misma organización.

La aplicación está formada por los siguientes componentes (Delloite, 2021):

- Power BI Desktop: aplicación gratuita de escritorio para transformar, visualizar datos y crear informes.
- Power BI Service: permite publicar informes y configurar la actualización de datos automáticamente para que el personal de la organización.
- Power BI Mobile: aplicación móvil para visualizar informes, que se actualiza automáticamente con los cambios de los datos.

Además, esta aplicación contiene Power Query, una tecnología que permite conectar, combinar y transformar datos de los distintos orígenes de forma de poder condicionarlos según los requerimientos necesarios para el posterior análisis. El beneficio más importante de esta herramienta es la posibilidad de automatizar los procesos de cambio en los datos (Kaitz Consulting, 2020).

Data Analysis Expressions ⁶(DAX) es un lenguaje de programación que se utiliza en Microsoft Power BI para crear columnas calculadas, medidas y tablas personalizadas. Es una colección de funciones, operadores y constantes que se pueden usar en una fórmula o en una medida para calcular y obtener uno o más valores (Microsoft, 2022).

⁶ Expresiones de análisis de datos

3. DESARROLLO

3.1. Situación actual de la empresa

Comercial del Mar S.A. (CMSA) es uno de los distribuidores oficiales y exclusivos de productos de Cervecería y Maltería Quilmes (CMQ) con más de 5.000 puntos de venta en la Provincia de Buenos Aires.

CMSA tuvo sus inicios en Mar del Plata en el año 1995. A lo largo de sus más de 25 años de trayectoria logró aumentar su influencia en 30 localidades, entre las cuales se encuentran Mar del Plata, Miramar, Necochea, Balcarce, Lobería, San Cayetano, Gonzales Chaves, Tres Arroyos, Pringles y Sierra de la Ventana. En la figura 2 se pueden identificar los cuatro centros de distribución (CDs) con los que cuenta CMSA.



Figura 2: Zona de influencia.
Fuente: Comercial del Mar S.A.

El CD de Mar del Plata, se encarga de la comercialización y distribución en la periferia de dicha ciudad y de las localidades de Miramar, Mar del Sur, Mar Chiquita, Santa Clara, Vidal y Pirán. Se encuentra localizado en la calle Génova 9845 de la ciudad de Mar del Plata.

3.1.1. Estructura organizacional

CMSA está formada actualmente por más de 200 empleados. En la figura 3 se presenta su organigrama. Como se puede observar, cuenta con una estructura departamentalizada según funciones. En el nivel superior del organigrama se encuentran el

Director y el Gerente General, del cual dependen el gerente Comercial y los jefes de Logística, de Administración y de Procesos.

El recuadro rojo de dicha figura representa el sector de interés de este trabajo, el área de Logística. Tal como se desprende de la figura, está a cargo del jefe de logística quien ha organizado el área, designando un supervisor de distribución, dos supervisores para el almacén -uno en cada turno- y un planificador de abastecimiento.

La importancia de analizar la estructura organizacional se fundamenta en el hecho de que los indicadores de los tableros de control dependerán del nivel que ocupe el destinatario del CMI (estratégico, táctico u operacional).

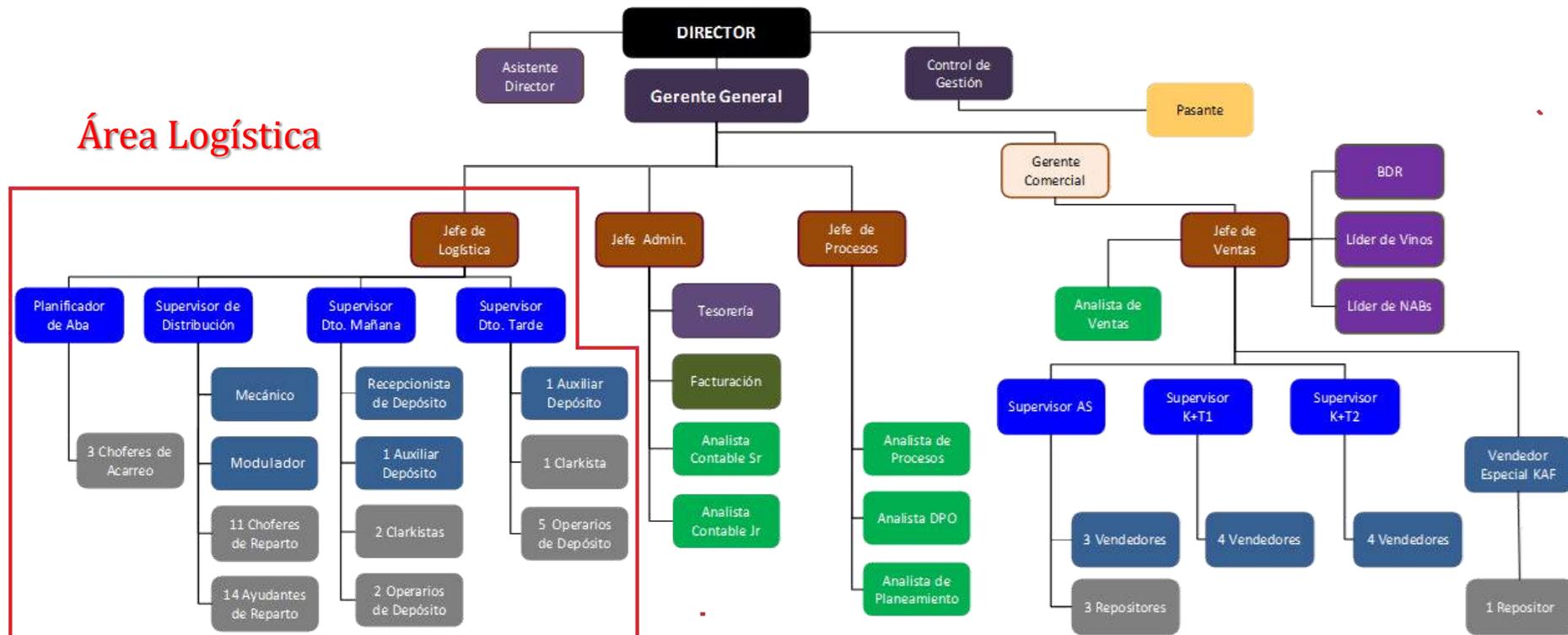


Figura 3: Organigrama estructural
Fuente: Comercial del Mar S.A

3.1.2. Estrategia empresarial

Como se mencionó en el Marco Teórico, es fundamental que los indicadores de desempeño se encuentren alineados a la estrategia empresarial. En consecuencia, es necesario definir claramente la misión, visión y valores de la organización.

De acuerdo con la información de instrumentos institucionales y entrevista con personal jerárquico de la organización, la visión se expresa como: *"ser el mejor distribuidor de bebidas del país, brindando un servicio competitivo y eficiente a nuestros clientes, al mínimo costo. Con cero accidentes (Lesiones con Pérdida de Tiempo, LTI por sus siglas en inglés), 95% Engagement⁷, NPS (Net Promoter Score⁸) 50 y 1% Rechazo"*. En la última oración se mencionan cuatro indicadores que la empresa deberá seguir para alcanzar dicha visión.

Por un lado, en materia de seguridad, LTI hace referencia al total de accidentes o enfermedades resultantes de una situación relacionada con el trabajo o exposición en el entorno de trabajo que supone pérdida de días laborales después de su ocurrencia (independientemente de bajas o vacaciones). La empresa tiene una "meta cero" lo que implica el objetivo de no tener ningún LTI.

El *Engagement* es el nivel de compromiso que los empleados tienen con la compañía y con su trabajo, entre mejor sea éste, serán más apasionados con sus actividades, más productivos y tendrán una mejor actitud. Esta medida se determina con encuestas de satisfacción y a través de indicadores, como el ausentismo o la rotación del personal.

En lo que respecta a la satisfacción del cliente, NPS es una herramienta utilizada mundialmente que propone medir la lealtad de los clientes de una empresa basándose en las recomendaciones. Se sustenta en preguntas estratégicas, realizadas en llamadas telefónicas o visitas, a las que los clientes deben asignar una puntuación de 0 a 10. Según el puntaje, se los clasifica como detractores, neutrales o promotores. El valor final del indicador, en este caso 50, se calcula como total de promotores menos total de detractores sobre el total de entrevistados.

Finalmente, la tasa de rechazos considera a todos los pedidos que fueron cargados al camión, pero al llegar al Punto de Venta (PDV) no fueron aceptados por el cliente por alguna razón, implicando su devolución al depósito.

⁷ Compromiso de los empleados con la empresa

⁸ Puntuación neta del promotor

Respecto de la visión, la organización también establece como su sueño “*distribuir 600 hl anuales*”. Durante 2021, CMSA distribuyó alrededor de 300 hl., lo que significa que debe implementar acciones de mejora para alcanzar dicha meta.

Para ello establece tres palancas de crecimiento: las personas – conformar una plantilla sólida y capacitada-, la flota e infraestructura – flota completa y diseño de planta optimizada - y la tecnología y los procesos – hardware y software actualizados que permitan la excelencia de sus procesos.

Las áreas de interés de este trabajo, distribución y almacenamiento, tienen definidas sus respectivas misiones que derivan de la estrategia general de la empresa. La misión del área de distribución es “*Excelencia y eficiencia en la distribución de pedidos a Clientes, al menor costo posible, cuidando a la gente y al medio ambiente y brindando el mejor Nivel de Servicio*”. En el caso de almacenamiento es “*Excelencia y eficiencia en la preparación de pedidos al menor costo posible, cuidando a la gente y al medio ambiente y brindando el mejor Nivel de Servicio*”.

En ambas se destaca la eficiencia de sus operaciones, el nivel de servicio, los menores costos y el cuidado del medioambiente y su gente. Estos cuatro ejes son fundamentales a la hora de determinar los indicadores de desempeño que mejor reflejen su estrategia.

3.1.2.1. Mapa estratégico

Considerando tanto la visión como la misión de la empresa, se realiza el mapa estratégico de la organización y se presenta en la figura 4. Dicho mapa se ha desarrollado según la metodología creada por Kaplan y Norton (1996). En él se clasifican los objetivos de acuerdo a las cuatro perspectivas: financiera, clientes, procesos y aprendizaje y crecimiento, demostrando una relación de causalidad entre los mismos.

Este mapa permitirá verificar si los indicadores actuales de la empresa son consistentes con la estrategia empresarial.

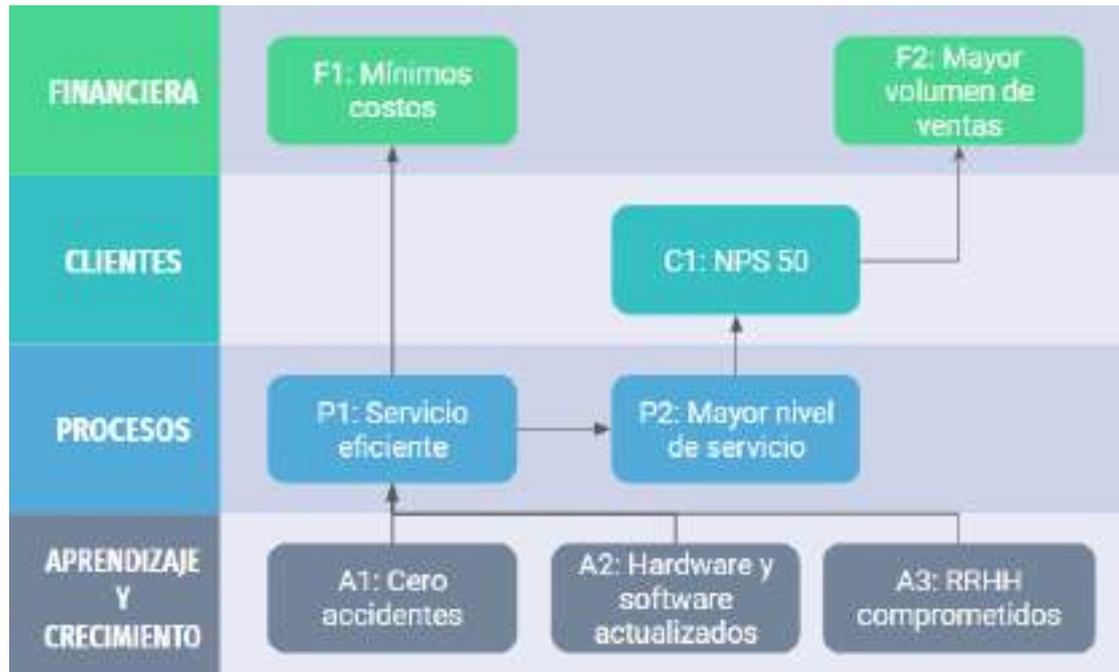


Figura 4: Mapa estratégico.
Fuente: Elaboración propia con información de CMSA.

Como se desprende de la figura, los objetivos o *targets* de recursos humanos comprometidos, software y hardware actualizados y cero accidentes, permiten brindar un servicio eficiente. En consecuencia, esto genera una minimización de los costos y un mayor nivel de servicio. Un aumento del nivel de servicio provoca mayor satisfacción del cliente, lo que conlleva lograr un mayor volumen de ventas.

3.1.3. Procesos principales

La secuencia operativa de la empresa consiste principalmente en la toma de pedidos -por parte de los vendedores en calle o a través de la aplicación BEES-, su preparación, las cargas de los camiones y su reparto al día siguiente a los domicilios correspondientes. Puede suceder que, en algunos casos, el cliente retire la carga directamente desde el depósito.

Para poder realizar un análisis y propuesta de indicadores, se relevan los procesos que se desarrollan en las áreas de distribución y almacén, así como los procesos estratégicos y de apoyo que afectan a su funcionamiento. Además, se establecen aquellos que son críticos para el funcionamiento del sector, con el objetivo de determinar cuáles son sus indicadores claves de desempeño.

3.1.3.1. Distribución

La figura 5 muestra el mapeo de procesos para el sector de distribución.

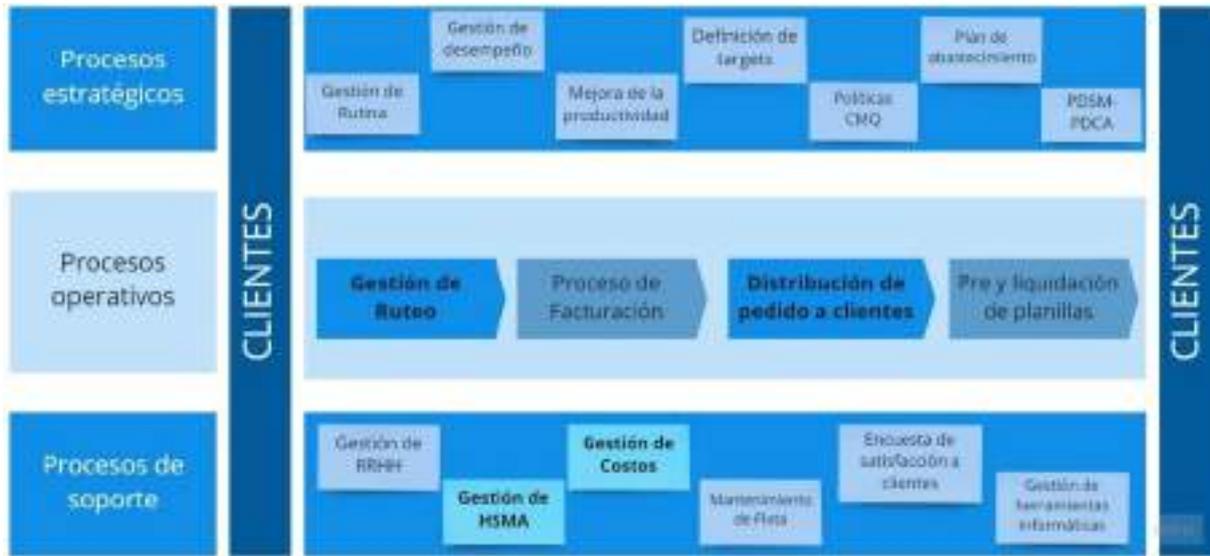


Figura 5: Mapeo de procesos del sector de distribución.
Fuente: Elaboración propia basado en información de Comercial del Mar.

El proceso operativo comienza cuando el sector de ventas carga en el sistema ERP los pedidos, a partir de los cuales se desarrolla la Gestión de Ruteo: en base a los pedidos del cliente, se realiza el armado de cargas y luego la confección de equipos de entrega, obteniendo las cargas asignadas por camión con sus respectivos choferes, ayudantes y personal de seguridad.

Luego, se efectúa el proceso de facturación en el cual, a partir de los pedidos cargados, se generan los comprobantes y las cargas ordenadas por camión para que el sector de almacén prepare los pedidos.

En lo que respecta al proceso de distribución de pedido a clientes, comienza con la recepción de pedido y el control del estado del camión. Luego, se procede a la presentación y descarga en el punto de venta, la modulación de pedidos, la recepción y control de envases retornables, la retroalimentación del reparto y el cobro de boleta. Cuando el chofer arriba al CD, se realiza la verificación y descarga del camión, junto con el control de retornos y rechazos, el control de tiempos (Tiempo interno, Tiempo liquidación, Jornada líquida) y la limpieza y desinfección.

El último proceso operativo consiste en la preliquidación y liquidación de planillas. Una vez que se completó la distribución, el chofer prepara la documentación (facturas, notas de crédito y otros comprobantes) para cerrar las liquidaciones para el sector de ventas y administración.

La determinación de los procesos estratégicos y de soporte indicados en la figura 5, derivan del análisis de los procesos operativos. Existen algunos íntimamente relacionados con

el área de distribución, como el mantenimiento de la flota y la gestión de las herramientas informáticas. Con respecto a este último, la empresa se encuentra en un proceso de transformación digital, para el que dispone con aplicaciones de geolocalización de los camiones que serán descriptas en el próximo apartado.

Dentro de todos los procesos involucrados en el sector de distribución, la empresa identificó los siguientes procesos críticos:

- Gestión HSMA.
- Gestión de Ruteo.
- Distribución de pedido a clientes.
- Gestión de Costos.

Los criterios utilizados para la determinación de la criticidad de los procesos fueron: el nivel de impacto en los costos, la seguridad, la entrega, la calidad, la gente, la satisfacción del cliente y un FODA realizado por la organización.

3.1.3.2. Almacén

En la figura 6 se realiza el mapeo de procesos para el sector de almacén.



Figura 6: Mapeo de procesos del sector de almacén

Fuente: Elaboración propia basada en información de CMSA.

El proceso de gestión de niveles de stock se responsabiliza de brindarle al área de Ventas y a los clientes la información sobre los productos disponibles. Para ello, se encarga de realizar un seguimiento y conteo del inventario, registro de la ocupación del centro de distribución, los días de venta y las diferencias en sistemas.

El proceso de gestión de punto de pedido se encuentra íntimamente vinculado con el proceso anterior y se inicia con el control del almacén. Esta actividad incluye el estibaje, el control de stock y caducidad de los productos terminados. El almacén opera con el sistema FEFO (*First Expired, First Out*), los productos con fechas de vencimiento más cercanas son los primeros en salir. Cuando las bebidas están cercanas a caducar, se realiza un bloqueo, en donde son enviadas a un sector específico en el cual no se pueden mezclar con el resto de la mercadería. En el caso de que un producto bloqueado sea enviado por error a un cliente se considera una falla de bloqueo. De esta forma, la empresa trata de asegurar una fecha de vencimiento lejana. Teniendo en cuenta esta información, junto a la proyección de ventas y acuerdos de nivel de servicio, se establece el punto y cantidad de productos a pedir a CMQ. Una vez realizado el pedido, el proceso de soporte denominado "Planificación y coordinación de acarreo", es el encargado de planificar y coordinar los camiones de acarreo, que son los que buscan los productos en la central de CMQ, y los ingresan al almacén de la empresa.

El proceso denominado preparación de cargas comienza con los pedidos de ventas ruteados. En base a la hoja de carga, se realiza la selección de producto terminado a cargar. Luego, se procede a la preparación del pedido o *picking* y movimiento de los productos terminados a zona de expedición. La carga es ingresada a camión y transportada al destino correspondiente. El proceso finaliza terminada la distribución, con el regreso de los camiones al CD y su descarga.

Una vez que los camiones vuelven al centro de distribución, se realiza el proceso denominado gestión de envases. Se reciben los retornables provenientes de los clientes y se los clasifica para su posterior entrega a CMQ. También se lleva a cabo la gestión de producto no conforme. Se reciben los rechazos en planta, a los cuales se les hace un control de calidad y frescura. Luego, los productos no aptos son separados para ser reempacados (en el caso de que se encuentre dañado el envase) o devueltos a la central de CMQ.

Además, existen procesos estratégicos relacionados con esta área, tales como la gestión de capacidad y la proyección de espacios de almacenamiento. En base a la política de almacenamiento y de apilabilidad y el pronóstico de ventas, se busca obtener un espacio optimizado y disponible para recibir el acarreo y almacenar los productos terminados.

Considerando los mismos criterios que el área de distribución, la empresa determinó que los procesos críticos del almacén son:

- Gestión de HSMA.
- Preparación de cargas.

- Gestión de punto de pedido.
- Gestión de producto no conforme.

3.1.4. Sistemas de información

La empresa actualmente cuenta con distintas aplicaciones, de las cuales obtiene una gran cantidad de datos. Las principales utilizadas son CHESSE, Foxtrot, Fliit y BEES.

CHESSE es un sistema ERP, utilizado en todas las áreas de la empresa. Tiene una gran variedad de herramientas, entre las que se encuentran: gestión de clientes, gestión de pedidos, fijación de precios, preparación de pedido y depósito, gestión de stocks, control de activos fijos, logística y distribución, contabilidad, caja, bancos y cuentas corrientes e informes estadísticos. Se usa en las áreas administrativas, ventas y logística.

Todos los clientes con su información (razón social, CUIT, Registro Provincial para la Comercialización de Bebidas Alcohólicas (REBA), coordenadas) se cargan en la aplicación en lo que se llama "maestro de clientes". Cada vez que un cliente hace un pedido, se carga en el sistema. Los vendedores pueden editarlo o darlo de baja.

Una vez que se subió el pedido, ya se encuentra disponible para rutear. Aparece en el mapa de ruteo y desde ahí, se ubican en una ruta. Cuando vuelven los choferes del reparto, todos los rechazos que traen, los envases vacíos, notas de créditos, diferencias y roturas se cargan en el sistema.

En lo que respecta a almacén, todos los artículos, junto con sus especificaciones (código, calibre, apilabilidad, volumen, peso, hl por paleta, etc.) están cargados en el sistema, en el "maestro de artículos". Además, se indican otros aspectos, como los productos que se *pickearon* en el día. La aplicación es muy importante a la hora de realizar los conteos de stock.

Foxtrot permite el seguimiento de los repartos en tiempo real. Otorga la geolocalización de los camiones, la cantidad de clientes visitados y la cantidad de producto restante en el camión. Además, desde su móvil, el conductor debe indicar si la entrega fue exitosa, si se realizará más tarde o si fue fallida. En este último caso, se obtiene un registro de los rechazos y sus correspondientes causas.

Al igual que Foxtrot, Fliit permite la ubicación de los camiones a través de GPS, aunque aporta otra información. Mediante este sistema se obtienen los datos de distancia recorrida, tiempo, combustible consumido, cumplimiento de visitas y perfil del conductor (frenado brusco, exceso de velocidad, uso de cinturón) para cada uno de los camiones.

BEES es un mercado virtual en el que el cliente puede realizar un pedido sin necesidad de comunicárselo al vendedor. Desde la aplicación, puede ver todos los productos disponibles para comprar, con sus respectivos descuentos. Está conectado con el sistema CHESS. Esto permite que, si un producto se encuentra fuera de stock, el cliente no pueda cargarlo a su carrito. Una vez que el cliente envía el pedido, este se sube a CHESS y los supervisores de ventas lo aceptan o lo rechazan.

3.1.5. Sistemas de medición de desempeño

Como se mencionó en la introducción, la empresa en noviembre de 2021 certificó *Distribution Process Optimisation*⁹ (DPO), el manual de operaciones utilizado por CMQ, que define los estándares operacionales, las herramientas y aptitudes, y establece un modelo para la mejora continua. Actualmente, deben pasar al nivel “Camino a la Sustentabilidad” (ver figura 1). Este nivel implica una mejora en seguridad, en los pilares (almacén, planeamiento, flota, distribución, gente y gestión) y en los indicadores claves de desempeño. En la tabla 2 se presenta la lista de los catorce indicadores de CMQ, de los cuales CMSA deberá mejorar ocho para avanzar al próximo nivel de DPO.

Nombre del Indicador
Accidentes con Baja (LTI)
Accidentes Totales (TRI)
Rotación Personal
Ausentismo
Warehouse Quality Index (WQI)
Delivery Quality Index (DQI)
Nivel de Servicio (Entrega Completa) in Full
Rechazo
Productividad Total Almacén (WNP)
Productividad de Autoelevador
Ocupación de Bodega
Utilización de Vehículo
Productividad Total Entrega (TLP)
Diferencia de Inventario

Tabla 2: Indicadores Globales DPO.
Fuente: Elaboración propia con información de CMSA.

⁹ Optimización del proceso de distribución

Se relevó el sistema de medición de los indicadores de desempeño que actualmente posee la empresa. Para su cálculo, los datos son descargados por los analistas de los distintos sistemas de información y las métricas se calculan en planillas de Excel, donde se generan tablas con los indicadores, sus objetivos, su desempeño actual y su avance respecto a la meta. Dependiendo de la medida, se revisa de forma diaria, semanal o mensual en reuniones entre la jefa de procesos y los analistas de DPO y de procesos, y los supervisores de las áreas logísticas (ver figura 3).

En el anexo II, se presenta el tablero de control diario para el área de distribución. Tanto los tableros mensuales y semanales como así también los correspondientes al área de almacén, respetan el mismo diseño. Se enseña en forma de tabla, en donde cada indicador representa una fila y cada día, semana o mes una columna. En las celdas se ingresan los valores reales y objetivo de cada métrica, mostrando su avance en el tiempo y señalando con color rojo aquellos en los que el valor se desvíe del *target*.

Seguidamente se expone el relevamiento de los indicadores utilizados en el área de Distribución y de Almacén.

3.1.5.1. Indicadores de distribución

En la tabla 3 se encuentran los indicadores de desempeño utilizados actualmente por el área de distribución, junto con sus unidades de medida y la periodicidad con la que son evaluados.

Indicadores	Unidad de medida	Definición	Periodicidad
LTI		Número de accidentes de trabajo que resultaron en una incapacidad laboral de al menos un día, excluyendo el día del accidente.	Mensual, semanal y diario
TRI		Es la suma de todos los tipos de accidentes que ocurren en la operación. Puede ser LTI, MDI (accidente con tareas modificadas) o MTI (accidente con tratamiento médico).	Mensual, semanal y diario
Condiciones inseguras- Condiciones seguras (CI-CS)		Cantidad de comportamientos inseguros registrados.	Mensual y semanal
Cinturón seguridad	% uso	Porcentaje de uso del cinturón de seguridad durante el viaje.	Mensual y semanal
Jornada líquida	Horas	Mide el tiempo que el equipo de entrega (choferes y ayudantes) están en ruta.	Mensual

Excesos de velocidad		Total de excesos de velocidad registrados en Fliit.	Mensual y semanal
Ausentismo	%	Número de empleados operativos que se ausentaron sin previa autorización. Incluye accidentes y enfermedades.	Mensual, semanal y diario
Eventuales		Número de empleados contratados de forma eventual.	Mensual
Costo/hl	\$/hl	Total de costos variables (incluye policía, eventuales, combustible, mantenimiento y extras de personal) y costos fijos por hectolitro entregado.	Mensual, semanal y diario
Costo/hl en calle	\$/hl	Total de costos variables y costos fijos por hectolitro entregado en calle.	Mensual, semanal y diario
Costo/bulto	\$/bulto	Total de costos variables y costos fijos por bulto entregado.	Semanal
Ocupación de Bodega	%	Porcentaje de la capacidad de la bodega del camión ocupada por paletas.	Mensual, semanal y diario
Clientes por camión	Boletas/camión	Cantidad de clientes visitados por camión por jornada.	Mensual, semanal y diario
Drop size	Bultos/PDV	Volumen promedio entregado por cliente por visita realizada.	Mensual, semanal y diario
Drop size fuera de ruta	Bultos/PDV	Volumen promedio entregado por cliente fuera de ruta por visita realizada.	Semanal
Tiempo por PDV	Minutos	Igual al tiempo en reparto por cliente.	Mensual, semanal y diario
Km/reparto		Total de kilómetros recorridos divididos por el total de repartos realizados por día.	Diario
IN FULL	%	Volumen de pedidos entregados de forma completa. Un pedido no se entrega de forma completa debido a: stock no disponible, problemas de crédito, logísticos, de datos maestros, de sistema o rechazos.	Mensual
TLP		Número de paquetes convertidos entregados en el mes dividido por el número de horas de trabajo FTE en tránsito. (Suma de todas las horas de trabajo de los empleados pagadas en transporte).	Mensual, semanal y diario
Rutas digitales	%	Porcentaje de rutas digitales de las rutas totales en base a los indicadores de click score y seguimiento de conductor.	Mensual y semanal
Click Score	%	Determina el cumplimiento del chofer para realizar un click en la aplicación Foxtrot cada vez que arriba a un PDV.	Diario

Seguimiento del conductor	%	Determina el cumplimiento del chofer para realizar un <i>click</i> en la aplicación Foxtrot cada vez que sale del CD y cada vez que vuelve.	Diario
Bultos totales	Bultos	Total de bultos entregados en distribución, supermercados y depósito.	Mensual
Volumen total	hl	Total de hectolitros entregados en distribución, supermercados y depósito.	Mensual
Fuera de Ruta	%	Porcentaje de clientes fuera de las rutas ruteadas para ese día.	Mensual
Ventas mostrador	%	Porcentaje de ventas en hectolitros entregadas en depósito.	Mensual
Ventas SMK	%	Porcentaje de ventas en hectolitros entregadas a supermercados.	Mensual
Cargas/día		Cantidad de camiones que salen por día.	Mensual, semanal y diario
DQI (Delivery Quality Index)	ppm	Producto que sufre daño parcial o total durante la distribución que justifique reelaboración o volcado, en función del volumen total cargado en los camiones en el mismo mes.	Mensual y semanal
Rotura en distribución		Cantidad de botellas dañadas en el proceso de distribución.	Semanal
Rechazo	%	Diferencia entre el volumen total cargado en el camión y el volumen final entregado sobre el total entregado en hectolitros.	Semanal y diario
Bultos rechazados	%	Diferencia entre el volumen total cargado en el camión y el volumen final entregado sobre el total entregado en bultos.	Mensual
Kilómetros por camión	Km/ Camión	Total de kilómetros recorridos sobre cantidad de camiones	Mensual
Consumo de combustible total		Combustible consumido cada semana, medido en litros.	Semanal
Consumo de combustible por camión		Suma de todo el combustible consumido cada semana, medido en litros dividido la cantidad de camiones.	Semanal
5S Camión	%	Porcentaje de cumplimiento de la técnica de 5s en base a una encuesta realizada por el área de Calidad.	Mensual

Tabla 3: Indicadores del área de distribución.
Fuente: Elaboración propia con información de CMSA.

Se miden en total 33 indicadores distintos, 27 de forma mensual, 22 semanal y 15 diaria.

Se puede observar que algunos de los indicadores de la tabla 3 coinciden conceptualmente con los observados en la revisión bibliográfica. Respecto a lo propuesto por Zuluaga *et al.* (2014) se encuentran medidas similares a productividad del volumen del

transporte, costos de transporte y porcentaje de personal accidentado. Además, los autores consideran a las TIC's en el sector de apoyo, lo que se puede relacionar con los indicadores de rutas digitales, seguimiento del conductor y *click score*, que son propias del software de la empresa. En cuanto a lo mencionado por Mora García (2008), se vinculan las medidas de capacidad total utilizada, entrega perfecta y pedidos entregados completos. En la tabla 3 se enlistan además otras métricas, que son más operativas y propias de esta empresa, por lo que no son consideradas en los trabajos revisados.

3.1.5.2. Indicadores de almacenamiento

Por otro lado, la empresa da seguimiento a distintos indicadores para el depósito, definidos en la tabla 4.

Indicadores	Unidad de medida	Definición	Periodicidad
LTI <i>Warehouse</i> ¹⁰		Número de accidentes de trabajo que resultaron en una incapacidad laboral de al menos 1 día, excluyendo el día del accidente	Mensual, semanal, diario
TRI <i>Warehouse</i>		Es la suma de todos los tipos de accidentes que ocurren en la operación. Puede ser LTI, MDI o MTI.	Mensual, semanal, diario
CI - CS		Cantidad de comportamientos inseguros registrados.	Mensual, semanal
Ausentismo <i>Warehouse</i>	%	Número de empleados operativos que se ausentaron sin previa autorización. Incluye accidentes y enfermedades.	Mensual, semanal, diario
Horas extras depósito	horas	Total de horas extras trabajadas en el depósito.	Mensual
Costo por hectolitro depósito	\$/hl	Suma de costos variables (eventuales, horas extra, extras personal, combustibles y lubricantes, pérdidas de inventario) y fijos de las operaciones en el almacén por hectolitro almacenado.	Mensual
Productividad <i>Picking</i>	Bultos/hora	Mide la productividad del proceso de <i>picking</i> .	Semanal, diario
Productividad x Cancha de <i>Picking</i>	Bultos/hora	Mide la productividad del proceso de <i>picking</i> por cancha.	Semanal, diario
Productividad Carga/ Descarga	Paletas/hora	Mide la productividad del proceso de carga y descarga de paletas.	Semanal

¹⁰ Almacén.

Productividad Clasificado	Paletas/hora	Mide la productividad del proceso de clasificación en paletas por hora.	Semanal
Forklift Network Productivity	hl/ <i>Forklift</i>	Divide el volumen entregado desde CD por el número total de carretillas elevadoras.	Mensual
WLP (Warehouse Labor Productivity)	hl/hora	Volumen total entregado desde DC dividido por la suma de todas las horas de trabajo de los empleados en depósito. El número de horas trabajadas (FTE) incluidas en este indicador deben ser actividades operativas: recolectores, operadores de elevador, clasificadores.	Mensual, semanal
WNP (Warehouse network productivity)	hl/hora	Es igual a WLP, solo que también se consideran las horas de los supervisores.	Mensual, semanal
Rechazo	%	Diferencia entre el volumen total cargado en el camión y el volumen final entregado.	Semanal, diario
Rechazo por motivo	Bultos	Total de bultos rechazos por error de carga, fecha corta o no apto.	Diario
Roturas	Bultos	Este indicador es igual a todas las botellas rotas, incluidas las botellas que contienen cerveza, que se rompieron durante el proceso de almacenamiento.	Diario
Roturas por cancha	Bultos	Este indicador es igual a todas las botellas rotas, incluidas las botellas que contienen cerveza, que se rompieron durante el proceso de almacenamiento por cancha de <i>picking</i> .	Diario
Quiebres de stock	%	Porcentaje de artículos con stock igual a 0 sobre el total de artículos.	Semanal
Quiebre de stock rango A	SKU	Cantidad de artículos con stock igual a 0 de rango A.	Diario
Quiebres de stock B	SKU	Cantidad de artículos con stock igual a 0 de rango B.	Diario
Stock age	%	Mide cómo se gestionan la frescura, el FEFO y la rotación de existencias en el interior del almacén.	Semanal
Precisión del inventario	%	Mide todas las discrepancias que existen entre registros electrónicos que representan el inventario y el estado físico del inventario.	Semanal
Utilización de depósito	%	Relación entre el número de ubicaciones que normalmente se utilizan y el total de ubicaciones disponibles.	Mensual, semanal
Fallas de bloqueo		Cantidad de productos bloqueados enviados involuntariamente al mercado.	Mensual, semanal

Cumplimiento ABC	%	Proporción los productos que están almacenados de acuerdo con el análisis ABC.	Mensual, semanal
WQI (Warehouse Quality Index)	ppm/%	Producto que sufre daño parcial o total en el almacén que justifique reelaboración o volcado, en función del volumen total entregado en el mismo mes.	Mensual, semanal
Vencimiento - Obsolescencia	ppm/%	Volumen total de hl perdidos por tener una fecha de vencimiento cercana (bloqueados), como una relación del volumen total entregado en el mismo mes.	Mensual, semanal
Mal estado	ppm/%	Volumen total de hl perdidos por mal estado, como una relación del volumen total entregado en el mismo mes.	Mensual, semanal
5S Warehouse	%	Porcentaje de cumplimiento de la técnica de 5s en base a una encuesta realizada por el área de Calidad.	Mensual

Tabla 4: Indicadores del área de almacenamiento.
Fuente: Elaboración propia con información de CMSA.

Se miden en total 29 indicadores distintos, 16 de forma mensual, 20 semanal y 11 diaria.

Al igual que en el caso de la distribución, se puede observar que la mayoría de los indicadores coinciden conceptualmente con los observados en la revisión teórica. Rotación de inventarios, inventario dañado y obsoleto, porcentaje de utilización de espacio o posiciones de almacenamiento, eficiencia de los equipos de manejo de materiales, nivel de servicio de inventario para pedidos, productividad del almacén y costos y porcentaje de personal accidentado han sido mencionadas por Zuluaga *et al.* (2014). A estas medidas se le suman exactitud y vejez del inventario de Mora García (2008).

3.2. Análisis y selección de indicadores

Una vez relevada la información estratégica, los procesos y los indicadores actuales de la empresa, se analiza su alineación con la estrategia de la organización, para la posterior selección de las métricas para el tablero de control.

3.2.1. Análisis de los indicadores actuales

3.2.1.1. Indicadores de desempeño según mapa estratégico

El Cuadro de Mando Integral utiliza el mapa estratégico para alinear los indicadores a los objetivos empresariales. Por lo tanto, debe verificarse que las métricas medidas actualmente por ambas áreas correspondan con todas las perspectivas del mapa desarrollado en la figura 3.

Objetivos	Indicadores Distribución	Indicadores Almacén
F1: Mínimos costos	Costo/hl, Costo/hl en calle, Costo/bulto	Costo por hectolitro depósito
F2: Mayor volumen de ventas	Ventas mostrador, Ventas supermercados, Bultos totales, Volumen total, <i>Drop size</i> , <i>Drop size</i> fuera de ruta	
C1: NPS 50	Los indicadores de satisfacción al cliente son medidos directamente en el área Comercial.	
P1: Servicio eficiente	5S camión, Fuera de ruta, Kilómetros por camión, Consumo de combustible total, Consumo de combustible por camión, TLP, Tiempo medio de liberación, Tiempo por PDV, Km/reparto, Jornada líquida, Ocupación de Bodega, Clientes por camión, Cargas por día	Productividad por Cancha de <i>Picking</i> , Productividad <i>Picking</i> , Productividad Carga/ Descarga, Productividad Clasificado, <i>Forklift Network Productivity</i> , WLP, WNP, Utilización de depósito, 5s <i>warehouse</i> . Cumplimiento ABC
P2: Nivel de servicio	Rechazo, Bultos rechazados, <i>In full</i> , DQI, Rotura en distribución	WQI, Vencimiento – Obsolescencia, Mal estado, Rechazo, Rechazo por motivo, Roturas, Roturas por cancha, Falla de bloqueo, SKU fuera de rango, SKU fuera de rango A (FAL y QBR), SKU fuera de rango B (FAL y QBR), <i>Stock age</i>
A1: Cero accidentes	LTI, TRI, CI-CS, Cinturón seguridad, Excesos de velocidad	LTI <i>Warehouse</i> , TRI <i>Warehouse</i> , CI - CS
A2: Hardware y software actualizados	<i>Click Score</i> , Seguimiento del conductor, Rutas digitales	Precisión del inventario
A3: RRHH comprometidos	Ausentismo, eventuales	Ausentismo <i>Warehouse</i> , Horas extras depósito

Tabla 5: Indicadores según mapa estratégico
Fuente: Elaboración propia

De la tabla 5 es posible concluir que, para el área de distribución, se miden todas las perspectivas del Cuadro de Mando Integral, exceptuando la de clientes que se mide en el área comercial. Sin embargo, las áreas logísticas contribuyen a la determinación de la satisfacción al cliente a través de la eficiencia de sus procesos.

En el caso del área de almacén, tampoco se miden indicadores de satisfacción al cliente ni de volumen de ventas. Sin embargo, al igual que para distribución, el control de los procesos internos, sobre todo los asociados al nivel de servicio, influyen sobre esta perspectiva y son los mayormente medidos. En ambos sectores, la perspectiva de procesos internos es la que se mide con mayor número de métricas.

Finalmente, se puede concluir que los indicadores logísticos actuales de la empresa se encuentran alineados a la estrategia empresarial.

3.2.1.2. Relación con procesos críticos

En la tabla 6 se analiza si los indicadores actuales cubren y permiten medir el desempeño de los procesos que la empresa determinó como críticos en el sector de distribución. Para ello, los procesos se desagregan en actividades principales.

Proceso de Distribución		
Proceso crítico	Actividad	Indicador
Gestión HSMA	Control de accidentes	LTI, TRI, Cinturón seguridad, Excesos en seguridad, CI-CS
Gestión de ruteo	Armado de cargas	TLP, Fuera de ruta, Ocupación de bodega, Clientes/camión, Cargas/día, <i>drop size</i> y <i>drop size</i> fuera de ruta
	Asignación del equipo de entrega	TLP, Ausentismo, Eventuales
Gestión de costos	Control de costos	TLP, Km/camión, Rutas digitales, costo/hl, costo/hl en calle, costo/bulto, consumo de combustible total y por camión
Distribución de pedido a clientes	Durante el reparto	TLP, Rechazos, Bultos rechazados, Tiempo/PDV, <i>In full</i> , DQI, Rotura en distribución, Seguimiento del conductor, <i>Click Score</i>
	En el CD	TLP, Jornada líquida, Tiempo medio de liberación

Tabla 6: Procesos críticos de distribución vs Indicadores.

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 6 se puede observar que todos los procesos críticos se encuentran evaluados por más de un indicador, repitiéndose algunas medidas en más de un proceso.

Sin embargo, hay algunas métricas de la tabla 3 que la empresa mide pero que no se encuentran relacionadas de forma directa con alguno de los procesos analizados. Uno de los casos es el indicador de 5s, el cual pertenece al pilar de “Gestión” de la empresa y no a tareas de distribución.

Los indicadores de ventas, tales como porcentaje de ventas en mostrador y en supermercado, no miden de forma directa alguna actividad analizada para el área, pero tienen una influencia indirecta en la gestión de costos. Puede llegar a suceder que los costos por hectolitro sean bajos, pero la causa no sea una eficiencia en el transporte, sino porque hubo muchas entregas desde depósito. Por otro lado, los bultos y volumen entregados no miden un proceso puntual pero también sirven de referencia para analizar el resto de las métricas. Además, se encuentran íntimamente relacionados con la visión de la empresa.

Por otro lado, tabla 7 se analiza si los indicadores actuales cubren y permiten medir el desempeño de los procesos que la empresa determinó como críticos en el sector de almacén.

Proceso de Almacén		
Proceso crítico	Actividad	Indicador
Gestión de HSMA	Control de accidentes	LTI, TRI, CI-CS
Preparación de cargas	<i>Picking</i>	Productividad por Cancha de <i>Picking</i> , Productividad <i>Picking</i> , Roturas por cancha, WQI, WLP, WNP
	Carga y descarga de camiones	Productividad Carga/ Descarga, <i>Forklift Network Productivity</i> , Roturas, WQI, WLP, WNP, Rechazo por motivo
Gestión de punto de pedido	Control del almacén	<i>Stock age</i> , utilización del almacén, precisión del inventario, WNP
	Proyección de ventas – Acuerdos de nivel de servicio	SKU fuera de rango, SKU fuera de rango A (FAL y QBR), SKU fuera de rango B (FAL y QBR), Cumplimiento ABC
Gestión de producto no conforme	Recepción de camiones	<i>Stock age</i> , rechazo por motivo, WLP, WNP
	Control de producto no apto	Falla de bloqueo, Mal estado, Vencimiento-Obsolescencia, WNP

Tabla 7: Procesos críticos de almacén vs Indicadores.

Fuente: Elaboración propia.

Se pueden determinar algunos indicadores que no miden directamente procesos críticos tales como: ausentismo, horas extra, costos, productividad de clasificación y 5s. Los primeros tres corresponden a medidas que forman parte de las perspectivas de Kaplan y

Norton. Por lo tanto, se deben mantener igual. En lo que respecta al proceso de clasificación, se deberá analizar con los supervisores de almacén su relevancia para el tablero. Por último, sucede lo mismo que en el área de distribución con el indicador 5s.

3.2.1.3. Entrevistas

Una de las consideraciones más importantes a la hora de diseñar un tablero de control es identificar cuáles son sus usuarios, sus expectativas y necesidades (Piela, 2017). Por esta razón, se realizaron entrevistas semiestructuradas a los supervisores de distribución y almacén. Se generaron un conjunto de preguntas (Anexo III) respecto a los indicadores que actualmente mide la empresa y sobre la posibilidad de analizar nuevos.

La primera entrevista se realizó con el supervisor de distribución. Respecto a la primera pregunta, estableció que los indicadores más importantes son los relacionados con la seguridad, seguido por los de costos y, en tercer lugar, los rechazos. En cuanto a la relevancia de las medidas, indicadores tales como bultos por camión, cargas por día o clientes por camión, sólo son revisados en el caso de que los mencionados anteriormente tengan un mal desempeño. Por lo que se los pueden considerar de menor importancia.

Respecto a la visualización del tablero, muchas veces le resulta engorroso revisar el diario dada la cantidad de información que se presenta en él.

En lo que respecta a nuevas medidas, sugirió la incorporación del horario de la primera entrega al tablero diario. De esta forma se podría hacer una trazabilidad de las entregas y en el caso de que no se hayan podido realizar todas las planificadas, poder determinar si fue por un retraso en las mismas.

Luego, se realizó la entrevista a uno de los supervisores del almacén. Inicialmente, mencionó que los indicadores críticos para la evaluación del desempeño son los referidos a seguridad, seguidos por los de productividad (*picking* de forma diaria y se les suman carga y descarga y clasificación en los semanales) y los de conteos de inventario.

Explicó que los indicadores menos influyentes actualmente son ausentismo, vencimiento y adherencia de ABC. Esto se debe a que son indicadores que se mantienen en valores aceptables y no tienen grandes variaciones en el tiempo.

En cuanto a la visualización actual de los tableros, considera que dado a que la lectura se realiza de forma diaria, se encuentra acostumbrado, no siendo difícil su lectura. Sin embargo, al igual que el supervisor de distribución, cree que puede mejorarse.

Considerando algún objetivo medible que debería monitorearse, mencionó a los tiempos de *picking* como una variable que actualmente se revisa de forma diaria pero no está incluida en el conjunto de indicadores de la empresa.

Como resultado de estas entrevistas, se obtiene una jerarquización de los indicadores para cada área, basada en las necesidades de sus usuarios. Esto, junto con los análisis estratégicos y de procesos, permitirá en el apartado siguiente seleccionar los indicadores claves (KPIs) de cada sector. Además, se determina una necesidad de mejora en la percepción visual, agrupando los KPIs y utilizando gráficos de fácil lectura. Para el sector de almacenamiento, se obtiene una nueva medida, el horario de la primera entrega, que se tendrá en cuenta en la selección final. En el caso del almacén, se propuso cambiar las métricas de seguridad diarias por algunas más operativas y preventivas, que permitan tomar acciones para evitar accidentes. Se concluye, en conjunto con el supervisor, que dos métricas diarias de seguridad adecuadas serían “comportamientos inseguros” y “cumplimiento de los cheques” a los vehículos del depósito.

3.2.2. Selección de indicadores

Tanto para el caso de los indicadores de distribución como para los de almacén, el análisis realizado previamente verificó que se cumplen todas las perspectivas del CMI, cubriéndose la de clientes de forma indirecta, y que se miden los procesos críticos del sector. Por lo tanto, no es necesario agregar nuevos indicadores además de los propuestos en la entrevista a los supervisores.

Sin embargo, se presenta una de las grandes problemáticas en la medición de desempeño mencionadas en el marco teórico, el exceso de indicadores. La gran cantidad de información presentada tanto de forma mensual como semanal desvía el foco de atención y genera que la toma de decisiones requiera más tiempo, haciéndola menos eficiente. Es necesario realizar un análisis de las medidas utilizadas, seleccionando sólo las más importantes o indicadores clave. Esto no significa que los indicadores eliminados se dejen de medir, sino que no formarán parte del conjunto de KPIs del sector, ni del cuadro de mando integral.

Respecto de los indicadores de distribución, las conclusiones tomadas de la tabla 6 permiten eliminar el indicador de 5s y de porcentaje de ventas de supermercado, manteniendo solamente las de depósito.

Para el caso del tablero mensual, se conservan los indicadores del tipo globales, que permitan una visión general del estado actual del sector y que ayuden a una toma de

decisiones táctica. Por ejemplo, se eliminan las medidas de uso de cinturón y exceso de velocidad, conservando las que miden la cantidad de accidentes. Además, considerando la entrevista realizada al supervisor del área, se les da prioridad a los indicadores según la jerarquización realizada y se descartan los de segunda selección. Es necesario también que se respeten aquellas medidas que son solicitadas por CMQ mes a mes (ver tabla 2). De estas últimas, la única que no se considera como KPI y no se incluye en los tableros es la rotación del personal. Esta decisión se toma debido a que la métrica no sufre cambios significativos que requieran su seguimiento.

Dado que las reuniones mensuales agrupan a los jefes y supervisores de los distintos sectores, en estos tableros deben estar presentes aquellos indicadores que demuestren la dependencia e interacción entre las distintas áreas de forma de tomar decisiones en conjunto. Por ejemplo, un bajo desempeño en cuanto a rechazos o entregas completas (*in full*), se puede deber a diversas causas que involucran tanto a distribución como ventas y almacenamiento. Una deficiencia en carga desde depósito puede afectar a la productividad de la entrega o a las roturas en distribución. Las decisiones del equipo de ventas inciden directamente en el diseño de las rutas y en la gestión de costos de distribución.

En el caso del tablero de control diario, se seleccionan indicadores que apunten a una medición operativa que permita hacer un seguimiento más cercano de los procesos. Se establece también como tablero de revisión semanal, con el fin de reducir la cantidad de tableros distintos a considerar.

Se puede observar que en métricas tales como rechazos o volumen entregado, se mezclan las unidades de medida bultos y hectolitros. Por lo tanto, se propone unificar todas las medidas a hectolitros, siendo esta una unidad no subjetiva y la que corresponde con la visión establecida por la empresa.

Por otro lado, dado que el uso de la tecnología consiste en unos de los objetivos estratégicos, se mantienen y se les da prioridad a los indicadores relacionados, como rutas digitales y el seguimiento del conductor.

Finalmente, en la tabla 8 se detallan los KPIs de distribución seleccionados junto con su periodicidad, fórmula de cálculo y las fuentes de información correspondientes.

Indicador	Periodicidad	Fórmula de cálculo	Fuente de información
LTI	Mensual	$\sum \text{Accidentes con días de baja}$	Excel seguridad
TRI	Mensual	$\sum \text{MTI} + \text{MDI} + \text{LTI}$	Excel seguridad
Uso del cinturón	Diario	$\frac{\text{Km recorridos sin cinturón}}{\text{Total de Km recorridos}}$	Tableau ¹¹
Excesos de velocidad	Diario	Total de excesos de velocidad	Fliit
Ausentismo	Mensual y diario	$\frac{\sum \text{Ausentes Fijos} - \text{Ausentes covid} - \text{Ausentes vacaciones}}{\text{Nº Días hábiles} * \text{Nº Empleados Fijos}}$	Excel FALTAS-DETALLE
Rutas digitales	Mensual	$\frac{\text{Nº de rutas digitales}}{\text{Total de rutas}}$	Foxtrot
Seguimiento del conductor	Diario	$\frac{\text{Rutas con seguimiento del conductor}}{\text{Total de rutas}}$	Foxtrot
Click Score	Diario	$\frac{\text{Clicks realizados}}{\text{Clientes visitados}}$	Foxtrot
Costo/hl	Mensual y Diario	$\frac{\text{Costos variables} + \text{Costos fijos} - \text{Dtos. faltas injustif}}{\text{Hl totales}}$ <i>Costos variables = Policía + Combustible + Eventuales + Extras personal</i>	CHESS
Costo/hl en calle	Mensual y diario	$\frac{\text{Costos variables} + \text{Costos fijos} - \text{Dtos. faltas injustif}}{\text{Hl en calle}}$	CHESS
Drop size	Mensual y diario	$\frac{\text{Bultos entregados}}{\text{Pedidos prevendidos}}$	CHESS
Hl totales	Mensual	$\sum \text{Hl en calle} + \sum \text{Hl SMK} + \sum \text{Hl depósito}$	CHESS
Ventas de mostrador	Mensual	$\frac{\text{Hl depósito}}{\text{Hl totales}}$	CHESS
Ocupación bodega	Mensual y Diario	$\frac{\text{Paletas cargadas}}{\text{Capacidad del camión}}$	CHESS
TLP	Mensual y Diario	$\frac{120 * \text{paletas cargadas} * 24 * \text{tiempo reparto}}{\text{Personas por camión}}$	CHESS
DQI	Mensual	$1000000 * \frac{\text{Roturas en camión}}{\text{Volumen cargado a los camiones}}$	CHESS
In Full	Mensual	$\frac{\text{Cancel. logísticas} + \text{Cancel. comerciales} + \text{Fuera de stock}}{\text{Volumen ordenado}}$	CHESS

¹¹ Software de inteligencia de negocios utilizado por Quilmes.

Rechazo (hl)	Mensual y Diario	$\frac{\sum \text{Rechazos}}{\sum \text{Hl en calle} + \sum \text{Hl supermercado}}$	CHESS
Tiempo por PDV	Mensual y diario	$\frac{\text{Tiempo de reparto}}{\text{Clientes visitados}}$	Foxtrot y CHESS
Kilómetros por camión	Mensual y diario	$\frac{\sum \text{Km recorridos}}{\text{N}^\circ \text{ de viajes}}$	Fliit
Horario primera visita	Diario	-	Foxtrot
Clientes por día	Diario	$\frac{\sum \text{Clientes visitados}}{\text{Total de días trabajados}}$	CHESS
Cargas por día	Diario	$\frac{\sum \text{Camiones cargados}}{\text{Total de días trabajados}}$	CHESS

Tabla 8: KPIs de distribución seleccionados.
Fuente: Elaboración propia.

De tabla 8 se desprende que se proponen medir en total 23 indicadores, 16 de forma mensual y 16 diarios. Lo que significa una disminución global aproximada del 30% respecto de la situación inicial. Los indicadores presentados son consistentes con los propuestos por CMQ.

En lo que respecta al sector de almacén, como ya se mencionó, se elimina el indicador de 5s. Si bien la productividad de la clasificación no correspondía con una actividad crítica, considerando su importancia para el supervisor, se mantiene la medida.

Se observa que solo tres métricas se miden de forma mensual exclusivamente. Por lo tanto, se reduce a dos el total de tableros, siendo uno de revisión semanal y mensual, con información táctica, y otro diario del tipo operativo. En el primero se espera tener una visión general del desempeño del sector, mientras que en el segundo se busca encontrar información desagregada, que permita tomar acciones correctivas concretas en el transcurso de la actividad. Otra cuestión a considerar es la periodicidad de obtención de la información. Las productividades de clasificación y carga y descarga se obtienen de mediciones de tiempos, realizadas como máximo una vez al día, que son cargadas en Formularios de Google. Esto implica que estos indicadores no puedan ser parte un tablero del tipo diario, ya que los datos son escasos.

De la entrevista al supervisor, se puede concluir que no son necesarios aquellos indicadores que actualmente no experimentan variaciones y no aportan información para la toma de decisiones. Por lo tanto, son eliminados de los tableros de control. Se mantiene el

ausentismo por su importancia tanto en la perspectiva de gente, como en la visión y valores de la empresa. Además, realizan las incorporaciones de métricas propuestas.

En la tabla 9 se detallan los KPIs de almacén e inventario seleccionados junto con su periodicidad, fórmula de cálculo y las fuentes de información correspondientes.

Indicador	Periodicidad	Fórmula de cálculo	Fuente de información
LTI	Sem/Men	$\sum \text{Accidentes con días de baja}$	Excel seguridad
TRI	Sem/Men	$\sum \text{MTI} + \text{MDI} + \text{LTI}$	Excel seguridad
% Chequeo autoelevador	Diario	$\frac{\text{Chequeos OK}}{\text{Total de Chequeos necesarios}}$	Formularios de Google
CI	Diario	$\sum \text{Comportamientos inseguros}$	Excel seguridad
Ausentismo	Sem/Men	$\frac{\text{Personal fijo ausente (excuye vacaciones)}}{\text{Nº de personal fijo} * \text{días hábiles}}$	CHESS
Horas extra	Sem/Men	-	CHESS
WNP	Sem/Men	$\frac{\text{Volumen despachado en concepto de ventas}}{\text{Horas trabajadas (sin supervisores)}}$	CHESS
WLP	Sem/Men	$\frac{\text{Volumen despachado en concepto de ventas}}{\text{Total horas trabajadas}}$	CHESS
Productividad picking	Sem/Men y Diario	$\frac{\sum \text{Bultos pickeados}}{\text{Tiempo de picking}}$	Formularios de Google
Productividad por cancha de picking	Diario	$\frac{\sum \text{Bultos pickeados por cancha}}{\text{Tiempo de picking por cancha}}$	Formularios de Google
Tiempo de picking	Diario	$\sum \text{Tiempo de picking}$	Formularios de Google
Productividad clasificación	Sem/Men	$\frac{\sum \text{Paletas clasificadas}}{\text{Tiempo de clasificación}}$	Formularios de Google
Productividad carga y descarga	Sem/Men	$\frac{\sum \text{Paletas cargadas/descargadas}}{\text{Tiempo de carga/descarga}}$	Formularios de Google
Utilización de almacén	Sem/Men	$\frac{\text{Ubicaciones ocupadas en promedio en el mes}}{\text{Ubicaciones disponibles}}$	CHESS
Productividad de autoelevador	Sem/Men	$\frac{\text{Volumen despachado en concepto de ventas}}{\text{Horas de uso de autoelevador}}$	CHESS, excel AE
Rechazos	Diario y Sem/Men	$\frac{\sum \text{Hl rechazados}}{\text{Hl despachados}}$	CHESS
Rechazos por motivo	Diario	$\sum \text{Hl rechazados}$	CHESS
WQI	Sem/Men	$\frac{1000000 * (\text{Reempaques} + \text{Roturas})}{\text{Volumen despachado en concepto de ventas}}$	CHESS
Falla de bloqueo	Sem/Men	$\sum \text{Fallas de bloqueo}$	Excel falla de bloqueo
Stock Age	Sem/Men	$100 * (1 - \frac{\text{Hl con vencimiento no aceptable}}{\text{Volumen total en depósito}})$	CHESS

Roturas	Diario	\sum Roturas en almacén	CHES
Roturas por cancha de picking	Diario	Idem anterior por cancha de picking	CHES
Costo depósito	Sem/Men	Costos fijos + Costos Variables Costos Variables = Costo eventuales + Horas extra + pérdidas de inventario + costo combustible y lubricantes	CHES
Precisión de inventario	Sem/Men	$\frac{\text{Stock electrónico} - \text{stock real}}{\text{Stock real}} * 100$	CHES y manual
Quiebres de stock	Sem/Men	$\frac{\sum \text{SKU con stock} = 0}{\text{Total de SKU}}$	CHES
Quiebres A	Diario	SKU de rango A con stock = 0	CHES
Quiebres B	Diario	SKU de rango B con stock = 0	CHES

Tabla 9: KPIs de almacenamiento seleccionados.

Fuente: Elaboración propia.

Se miden en total 27 indicadores, 18 de forma semanal/mensual y 11 diarios. Esto implica una disminución global aproximada de 7%.

3.2.3. Determinación del valor objetivo de los indicadores

Además de determinar los indicadores que permitan medir el desempeño de las áreas, es necesario establecer el valor objetivo para cada uno de ellos, con el fin de saber si su valor alcanzado es aceptable o no. Para ello, se consideran los objetivos fijados por la empresa actualmente. Si bien algunos se mantienen invariantes en el tiempo, como cero accidentes, la mayoría sufre transformaciones, ya sea porque dependen de las ventas esperadas, de la inflación, de promociones realizadas o particularidades del mes. Para estos targets u objetivos se genera una tabla en Power BI, de forma de que mes a mes, el analista pueda actualizarlos y poder ver en el tablero los objetivos mensuales correspondientes y el avance del indicador respecto al mismo.

3.3. Diseño de tablero de control

Una vez realizado el proceso de análisis y selección de indicadores, se procede al diseño y creación de los tableros de control mediante la aplicación Power BI Desktop. Este consiste en un proceso dinámico de retroalimentación con los supervisores de área, con el fin de que se adapten lo mejor posible a sus necesidades y generar menor resistencia al cambio.

3.3.1. Selección de fuentes de información primaria

El proceso de generación de los tableros de control comienza con la obtención de los datos de las distintas fuentes de información necesarias, según las tablas 8 y 9. Los datos provenientes de los sistemas CHESS, Foxtrot y Fliit se extraen mediante una bajada en Excel realizada por los analistas desde el mismo programa. Mientras que el resto se obtiene mediante cargas manuales en tablas en las planillas de cálculo. Todas estas fuentes de datos se conectan al Power BI, con actualización automática dado que los archivos se encuentran subidos al servicio de almacenamiento en la nube de Microsoft, OneDrive.

La aplicación tiene una mayor capacidad de almacenar datos respecto a Excel, lo que permite anexar las bajadas de forma de tener datos de distintos años y poder realizar comparaciones de indicadores de forma anual. Por otro lado, permite combinar datos de distintas fuentes de información.

Una vez que los datos se encuentran conectados, es necesario transformarlos en Power Query de forma de prepararlos para el análisis. Para disminuir la cantidad de datos a manejar y obtener una carga más rápida, se eliminan aquellas columnas de las tablas que no son necesarias para el cálculo de los indicadores según las tablas 8 y 9. Luego de la limpieza de la estructura, se evalúa que el tipo de dato sea correcto para cada una de las variables y, en caso de no serlo, se corrige. En este editor es donde se configura el anexo de distintas bajadas de forma de acumular la información de distintos años en una única tabla.

3.3.2. Modelado de base de datos

Una vez que la información se encuentra cargada en el sistema, es necesario construir un modelo de datos. Los datos se almacenan en tablas compuestas por un conjunto de columnas, denominadas atributos, que representan propiedades de la misma; y un conjunto de filas llamados tuplas que son las ocurrencias de la relación. El número de filas de una relación se denomina cardinalidad de la relación.

Al provenir de distintos sistemas de información, se requiere establecer relaciones entre las tablas y simplificarlas de forma previa a realizar los reportes. Las relaciones se definen entre tablas a través de claves primarias. Las claves principales son columnas que identifican cada fila de datos única y no nula.

Cuando se cargan los datos, Power BI busca automáticamente las relaciones existentes haciendo coincidir los nombres de las columnas. También es posible editar estas opciones manualmente.

Como las fechas son importantes a la hora de generar filtrados en los reportes, se importa una tabla calendario desde Excel que contiene una columna con los días y una columna que especifica si corresponde a un feriado. Esta tabla conecta todas las fechas de las distintas entradas al programa, de forma de generar una relación entre las mismas.

Cada modelo relacional se encuentra representado con recuadros que simbolizan cada tabla, con su nombre en la parte superior. Debajo figuran los nombres de los atributos o columnas de dichas tablas. Las líneas representan la relación entre dos tablas, comenzando con un 1 en la que contiene la clave principal.

Las figuras 7 y 8 muestran el modelo relacional de los tableros de control de distribución, mensual y diario respectivamente. En el primero, se encuentran relacionadas un total de 17 tablas, en su mayoría a través de la de choferes y la de calendario. Mientras que, en el segundo, se vinculan 18.

En lo que respecta al sector de almacén, los modelos relacionales se encuentran en las figuras 9 y 10. Se observan 17 y 13 tablas conectadas a través del calendario, las cuales provienen en su mayoría del Excel de cambio de turno mensual donde se realizan las distintas bajadas de CHESS y Formularios de Google.

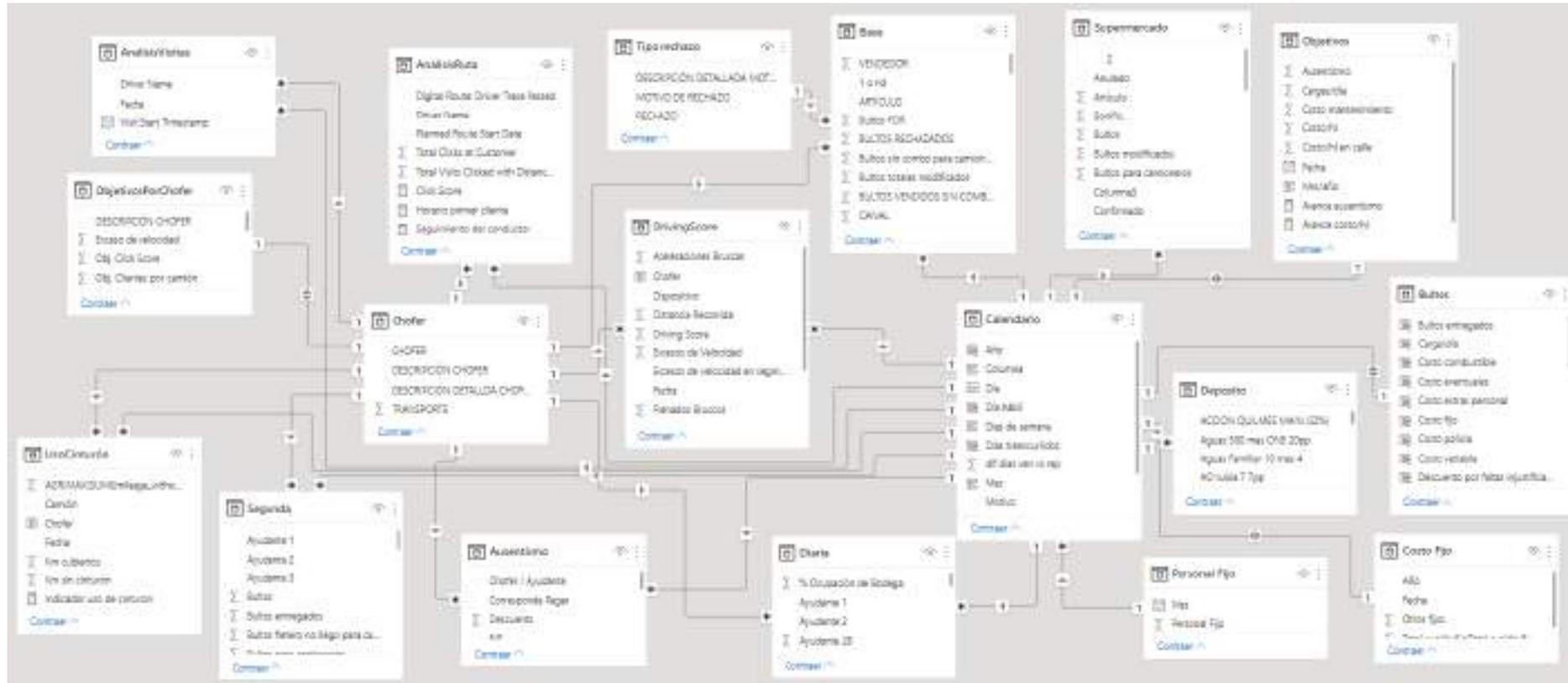


Figura 8: Modelo relacional del tablero de control diario de distribución.
Fuente: Elaboración propia.

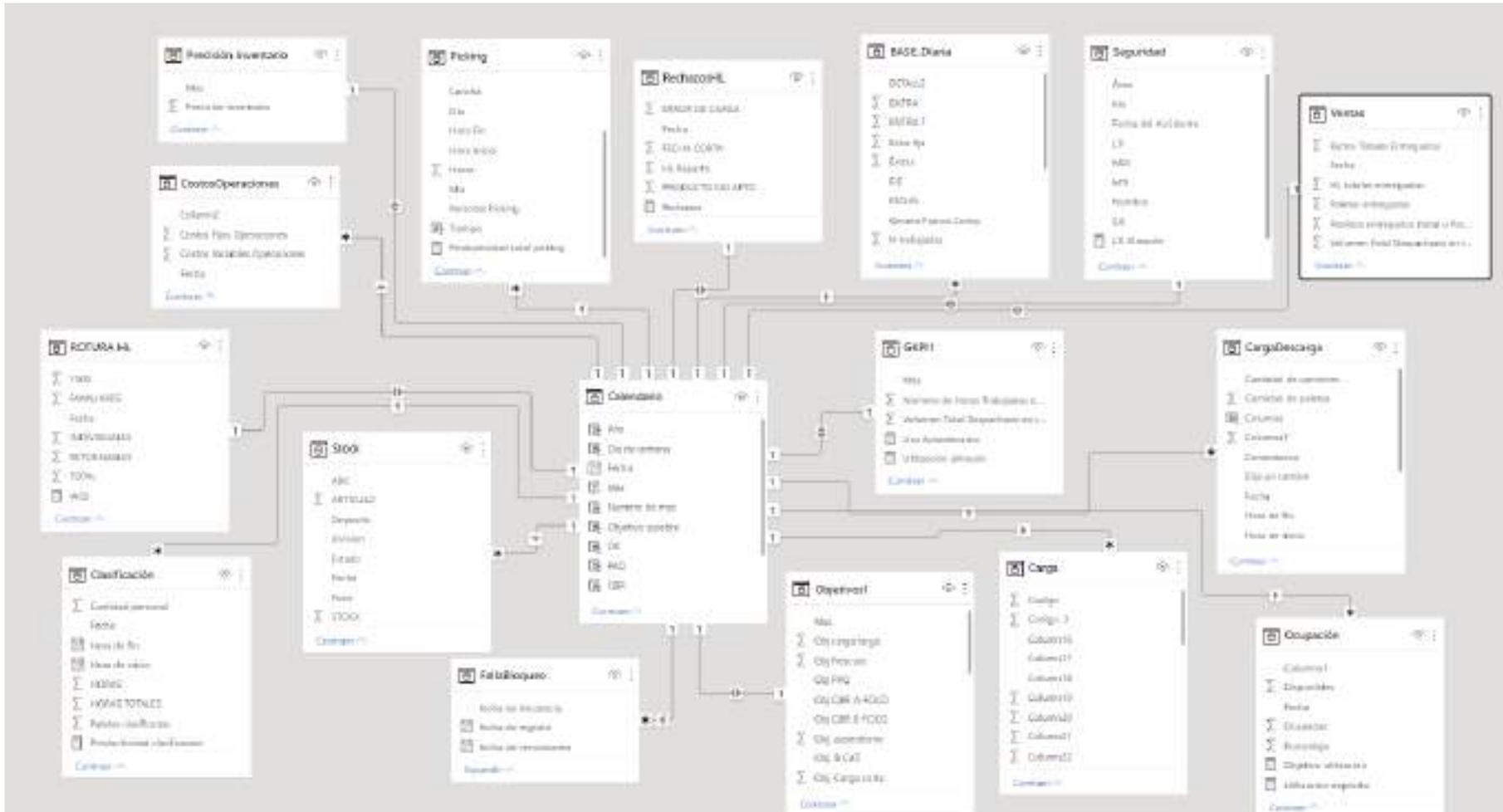


Figura 9: Modelo relacional del tablero de control mensual de almacén.
Fuente: Elaboración propia.

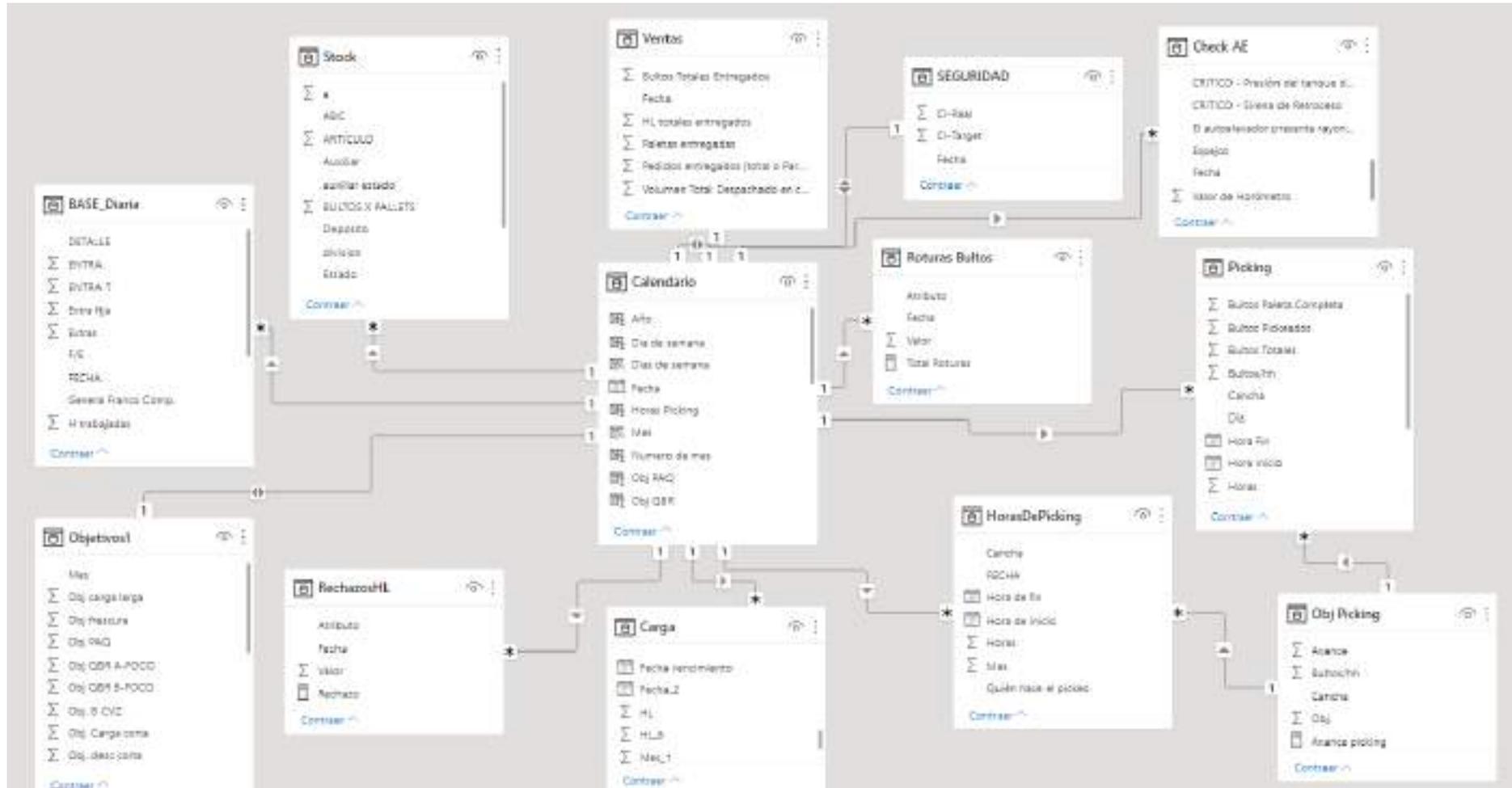


Figura 10: Modelo relacional del tablero de control diario de almacén.
Fuente: Elaboración propia.

3.3.3. Cálculo de indicadores

Una vez hecho el modelado de los datos, es posible realizar el cálculo de los KPIs seleccionados en base a las fórmulas de las tablas 8 y 9. Para ello, se utiliza el lenguaje DAX de la aplicación Power BI.

3.3.4. Diseño gráfico del CMI

Previamente en el desarrollo, se presentó el diseño actual de los tableros de control de CMSA. Este formato muestra una gran cantidad de números y al no contener ningún tipo de gráfico, dificulta la interpretación rápida de la información y la toma de decisiones eficiente. Además, al mostrar un indicador debajo de otro, se obstaculiza considerarlos de forma conjunta como un todo, estableciendo la causalidad entre los mismos, generando análisis incompletos y aislados.

En este apartado se propone un nuevo diseño para los tableros. Con los indicadores calculados, se desarrollan las gráficas de CMI preliminares, que son presentados a los supervisores y jefe de procesos, con el fin de recibir comentarios y retroalimentación sobre su contenido y diseño. Luego, se adecuan a las necesidades de los principales usuarios, obteniéndose el CMI final para ambos sectores de distribución y almacenamiento.

3.3.4.1. Distribución

En la figura 11, se muestra el modelo inicial del tablero de control mensual del área de distribución. En la parte superior se encuentran los filtros correspondientes al año y mes, permitiendo seleccionar más de uno. Los indicadores se encuentran divididos y agrupados según si corresponden a costos, seguridad, nivel de servicio, gente, entrega o de sistema. El objetivo es facilitar la lectura y el reconocimiento de cada métrica. La ubicación de los grupos se basa en la jerarquización realizada por el supervisor de área. Comenzando la lectura de izquierda a derecha y de arriba abajo.

La cantidad de hectolitros entregados se señala de forma grande y en el extremo superior izquierdo, con el fin de tener una primera idea del desempeño del mes y como parámetro para evaluar el resto de los indicadores. En menor escala, se señala el porcentaje de ventas en mostrador, para poder establecer qué proporción de esos hectolitros se retiraron del depósito y no fueron distribuidos.

Las métricas de seguridad y costos se localizan en el centro de la pantalla, de forma de ser las primeras en visualizarse. Además, se grafican en una línea temporal para poder

realizar un seguimiento y comparación de las medidas a través de los meses, considerando su importancia.

Dado que los rechazos se encuentran en tercer nivel de importancia se colocan en el extremo superior derecho, para continuar el análisis luego de los costos y seguridad. Junto a esta métrica, se colocan los indicadores *in full* y DQI para completar la medición de nivel de servicio.

Finalmente, a los costados se encuentra medidas que acompañan a las mencionadas anteriormente y explican su comportamiento. Una desviación en los costos y en el nivel de servicio se puede originar en desviaciones en la productividad de la entrega, los kilómetros recorridos, el tiempo utilizado, el no cumplimiento de las rutas digitales o ausentismo de los empleados. La posibilidad de vincular las diversas métricas y analizarlas en conjunto se produce gracias a la presentación en una única pantalla y su ubicación estratégica. De esta forma se evitan análisis aislados.

Todas las visualizaciones que se desvíen de los objetivos establecidos por la empresa se colorean de color rojo, de forma de dar alerta y detectar de forma rápida esta situación.

Luego de su presentación a los supervisores, se realizan modificaciones en base a su retroalimentación. Se obtiene el modelo final del tablero en la figura 12. Se cambia la visualización de los indicadores de seguridad, simplificando su presentación. Se agrega el objetivo de los hectolitros entregados, se aumenta el tamaño de las métricas de costos y se colorea de verde aquellos indicadores que cumplan con los objetivos propuestos. También se ubica la tabla de DQI junto con los indicadores de entrega. Por último, se quitan todos los decimales y valores que no tengan relevancia, con el fin de simplificar la visual y eliminar toda información de más.



Figura 11: Modelo preliminar del tablero de control mensual de distribución.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 12: Tablero de control mensual de distribución.
Fuente: Elaboración propia.

En la figura 13 se encuentra el modelo preliminar del tablero de control de distribución diario. El formato de presentación es igual que el mensual. Sin embargo, se detectan algunas diferencias con el objetivo de tener información desagregada diaria que permita una toma de decisiones rápida. Se observa también una mayor cantidad de medidas operativas del proceso de entrega.

Por un lado, es posible filtrar las medidas según el chofer, exceptuando el de cargas por día, ya que el valor siempre será 1, y los costos, porque en su fórmula se encuentran componentes que no pueden ser divididas por chofer. Dada esta diferenciación, los objetivos de desempeño se cargan para cada uno de los choferes, dependiendo su situación. Por ejemplo, los tiempos y kilómetros recorridos pueden ser mayores para los choferes cuyas rutas sean a Sierras de los Padres o Miramar, que las que sean en el centro de Mar del Plata.

Debido a que en la categoría de nivel de servicio sólo se mide el indicador de rechazos, es posible complementar esta información detallando los principales motivos de rechazo. Esto le permite al supervisor del área analizar las causas de desvío y tomar medidas correctivas rápidas y eficaces.

En lo que respecta a los indicadores de entrega, los más importantes tales como TLP, ocupación de bodega y *drop size*, se indica en la parte superior con una visualización de KPI mayor. Por otro lado, dado que los kilómetros recorridos por reparto afectan a los costos y la eficiencia de la entrega, se grafican en barras según chofer. Los conductores que no cumplan con su objetivo para este indicador tendrán la barra coloreada en rojo.

Luego de la retroalimentación con los supervisores, se obtiene el modelo final de la figura 14. Se cambian los indicadores de seguridad por el uso del cinturón y los excesos de velocidad. La revisión diaria de estas medidas permite la toma de medidas preventivas que eviten los accidentes. Se cambia la ubicación de los rechazos para una localización más rápida. Al igual que en tablero mensual se aumenta el tamaño de los costos por hectolitro y se elimina toda información extra que cargue la visual. Se agrega el indicador de horario del primer cliente.



Figura 13: Tablero de control diario de distribución preliminar.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 14: Tablero de control diario de distribución final.
Fuente: Elaboración propia.

3.3.4.2. Almacén

En el caso de los tableros de almacenamiento, se mantiene el mismo formato de presentación que en distribución. Para la localización de las medidas se prioriza la jerarquización realizada por el supervisor. Cada una de las secciones contiene en grande los KPIs más importantes en ese aspecto. Se busca que en una primera vista se vean estos valores y se obtenga una idea del funcionamiento general del área.

En la figura 15, se presenta el modelo preliminar del tablero de control mensual y semanal del depósito. En lo que respecta a su diseño, considerando el orden de lectura, los indicadores de seguridad se localizan en el extremo superior izquierdo, asegurando que sean los primeros en ser leídos. Por otro lado, las métricas asociadas a la productividad se encuentran en el centro. En la parte superior se ubican las medidas generales, WLP y WNP, seguidas por las de cada proceso, *picking*, clasificación y carga y descarga. De esta forma se obtiene una visión del todo y de cada una de las partes que la conforman, facilitando la detección de cuellos de botella en el proceso. Sobre los costados, se ubican el resto de las medidas seleccionadas, destacando la precisión del inventario y los indicadores de calidad.

Luego de su presentación al supervisor, se realizó un cambio en la disposición de las secciones. Se corren los indicadores de gente para que se encuentren más cercanos a los de productividad, debido a su interrelación. Las horas extras utilizadas y el personal ausente afectan al volumen despachado por hora hombre. El modelo final se muestra en la figura 16.



Figura 15: Tablero de Control Mensual de Almacén preliminar.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 16: Tablero de Control Mensual de Almacén final.
Fuente: Elaboración propia.

En la figura 17, se encuentra el modelo preliminar del tablero de control diario de almacén. La principal diferencia con el mensual está en la presentación de gráficos que aportan información más detallada de los indicadores. Por un lado, la productividad de *picking* y las roturas se dividen por cancha, en un gráfico de barras que permite determinar a simple vista las de mejor y peor desempeño. Las roturas se acumulan en días de la semana debido a que, al ser esporádicas, verlo por día no aportaría mucha información. En lo que corresponde a rechazos, al igual que en el tablero de distribución, se muestran los principales motivos, pero en este caso solo los que aplican al sector. Finalmente, se especifica en tabla la cantidad de quiebres de stock en productos A y B, siendo estos los de mayor rotación. Cuando suceden estos eventos es necesaria una acción inmediata de reabastecimiento para el cumplimiento de la demanda, así como planes para evitar llegar a esta situación a futuro.

Luego de la reunión con el supervisor, se establece al tablero de la figura 18 como el final. Se quitan los indicadores generales de quiebre y próximo a quebrar para aumentar la información acerca de los quiebres de productos A y B. Para cumplir con este fin, se incluyen las descripciones de las bebidas cuyo stock es cero. Se facilita su ubicación y la toma de decisiones para reabastecerlas.



Figura 17: Tablero de Control Diario de Almacén preliminar.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 18: Tablero de Control Diario de Almacén final.
Fuente: Elaboración propia.

3.3.5. Publicación de tablero en Power BI Service

Una vez realizados los tableros en Power BI Desktop, se encuentran en condiciones de ser publicados en Power BI Service. Esta aplicación permite compartir el tablero a las distintas partes interesadas. Por un lado, esto les permite realizar comentarios y establecer conversaciones en cuanto a particularidades de los CMI y posibles medidas de mejora a realizar en base a los resultados. Por otro, se puede visualizar los tableros en su versión móvil como en la figura 15. Esto facilita la accesibilidad a los distintos actores de la empresa, desde supervisores y directores hasta los empleados, generando transparencia en la organización y promoviendo el involucramiento de todas las partes para la mejora.



Figura 19: Versión móvil del tablero diario de distribución.
Fuente: Elaboración propia.

3.4. Implementación de los tableros de control dentro de la empresa

Un paso importante en el desarrollo de los tableros es su implementación dentro de la organización, con el fin de lograr apoyo y consenso de todas las partes interesadas. Un CMI no cumplirá su función si los usuarios no conocen cómo realizar la carga de datos, ni cómo interpretar la información que allí se presenta. Este paso debe integrar a la mayor cantidad posible de personas implicadas dentro de la empresa, intensificando el sentido de pertenencia y promoviendo la búsqueda de mejora continua. También ayudará a entender los procesos y sus relaciones y verificar si son correctamente entendidos.

En lo que respecta a la carga de datos y actualización dentro de Power BI, se capacita a los analistas de DPO y procesos en el uso de la herramienta. Además, se generan instructivos (figuras 20, 21, 22 y 23) en donde se explican el paso a paso de estos procesos de forma precisa y los posibles errores que se pueden presentar en su desarrollo. Los números entre paréntesis corresponden a la ubicación del archivo o link de ingreso a los datos, los cuales se encuentran en una pestaña de Orígenes, que no se encuentra en este trabajo con el fin de preservar la seguridad informática de la empresa. El objetivo de estos documentos es estandarizar la carga y actualización de los datos, logrando la mayor eficiencia posible y disminuyendo la posibilidad de errores, considerando las tecnologías y capacidades actuales de los sistemas informáticos.

Por otro lado, se realiza la presentación de los CMI finales a los supervisores, la jefa de procesos y los analistas. Se los instruye en el funcionamiento del CMI, su acceso desde Power BI Service, la utilización de los filtros y la visualización de los indicadores. Asimismo, los supervisores se encargan de presentar los tableros a la dirección y a los empleados. De forma que los últimos, puedan acceder también a los tableros desde el celular. Se los capacita explicándoles la función de cada métrica dentro de los procesos en los que están involucrados y su relación con los otros y la utilización de la aplicación.

Fecha:

Revisado por:

A fin de cada mes

- Ingresar en Inicio a Obtener datos, Libro de Excel. Seleccionar el tablero del mes correspondiente(1). Luego, seleccionar las tablas Base, Diaria 1era vuelta, Diaria Segunda vuelta, Faltas-detalle, personal fijo, supermercado, DrivingScore y depósito y apretar en Transformar Datos. Se abre el Power Query, a la izquierda figuran las tablas ingresadas, hacer doble click en los nombres y cambiarlos por "Nombre de tabla Mes Año". Luego, ir a la tabla original, en Pasos aplicados clickear en Navegación. En Inicio, Combinar, anexar la nueva consulta, seleccionar la tabla ingresada. Aceptar insertar paso.
- Realizar el mismo procedimiento para la tabla de Analisis de Ruta, del Excel de Incentivos Mensual(2).
- Cambiar el origen de las tablas Bultos y Calendario por el tablero del último mes. Para ello, en Power Query seleccionar a la izquierda la tabla a cambiar. En pasos aplicados, realizar doble click en Origen y cambiar el origen de las tablas al tablero mensual(1) correspondiente.
- Seleccionar a la izquierda la tabla de Objetivos. Realizar doble click en Origen y completar los objetivos del último mes con fecha el primer día del mes. Cerrar y aplicar.
- Completar la tabla de GKPI(3), según su instructivo.
- En Inicio, en la pestaña Consultas, Actualizar las tablas. Una vez cargadas, aceptar.
- En Inicio, en la pestaña Compartir, publicar el tablero diario en Power BI Service. Aceptar guardar los cambios, seleccionar "Mi área de trabajo" y reemplazar el informe anterior.

Principales problemas

- Verificar que el nombre de la tabla corresponda con el de origen en Power Query. El nombre se encuentra haciendo click en el paso de Navegación. Para solucionarlo, cambiar el nombre de la tabla allí o en el Excel.
- Si los valores de costos o ausentismo no se calculan bien, verificar que este cargados todos los feriados del mes en la tabla calendario.
- Verificar que los nombres de las columnas de las tablas sean iguales mes a mes
- Si al cargar surge el problema "los nombres del objeto de modelo no deben estar vacíos", es porque se ingresó una tabla con un nombre de columna en blanco. Para solucionarlo, en Transformar datos, buscar la tabla, clickear el paso de navegación, seleccionar dicha columna y apretar Supr.

Figura 20: Instructivo del Tablero Mensual de Distribución.
Fuente: Elaboración propia.



Instructivo Tablero Diario Distribución

Fecha:
Revisado por:

A comienzo de cada mes

- Cambiar el origen de las tablas Base, Diaria, Segunda, Supermercado, Ausentismo, Depósito, Personal Fijo, DrivingScore, Chofer, Bultos, ObjetivosPorChofer, Personal Fijo, UsoCinturón y Calendario por el tablero mensual correspondiente. Para ello, ingresar en Inicio a Consultas, Transformar datos y seleccionar a la izquierda la tabla a cambiar. En pasos aplicados, realizar doble click en Origen y cambiar el origen de las tablas al tablero mensual(1) correspondiente.
- De la misma forma, cambiar el origen de las tablas AnalisisRuta y AnalisisVisitas, por el Excel de Incentivos del mes (2).
- En Inicio a Consultas, Transformar datos, en la tabla de Costos Fijos, realizar doble click en Origen y completar los costos fijos de sueldo y otros con los valores que figuran en la pestala COSTOS FIJOS del tablero mensual la tabla y en la columna de Fecha indicar el primer día del mes.
- En Transformar datos, en la tabla de Objetivos, realizar doble click en Origen y completar los objetivos de mes, con fecha del primer día del mes. Aplicar y cerrar.
- Completar los objetivos de los indicadores por chofer en la tabla de excel "Objetivos por chofer". Para el objetivo de tiempo por PDV, sumarle una

Cada día

- Pegar las bajadas diarias en el Excel del Tablero mensual(1) y las bajadas de Foxtrot en el Excel de Incentivos, según su instructivo
- Ingresar al reporte de Tableau de Hábitos de conducción (3). Filtrar por día y CD. Seleccionar el gráfico de uso de cinturón por chofer y descargar los datos. En la tabla de Uso de cinturón de seguridad del tablero mensual(1), pegar la bajada de Tableau y agregarles la fecha del día correspondiente.
- En Inicio, en la pestaña Consultas, Actualizar las tablas. Una vez cargadas, aceptar.
- En Inicio, en la pestaña Compartir, publicar el tablero diario en Power BI Service. Aceptar guardar los cambios, seleccionar "Mi área de trabajo" y reemplazar el informe anterior.

Principales problemas

- Verificar que el nombre de la tabla corresponda con el de origen en Power Query. El nombre se encuentra haciendo click en el paso de Navegación. Para solucionarlo, cambiar el nombre de la tabla allí o en el Excel.
- Si los valores de costos o ausentismo no se calculan bien, verificar que este cargados todos los feriados del mes en la tabla calendario.

Figura 21: Instructivo del Tablero de Control Diario de Distribución.
Fuente: Elaboración propia.



Instructivo Tablero Semanal-Mensual Almacén

Fecha:

Revisado por:

A principio de cada mes

- Ingresar en Inicio a Obtener datos, Libro de Excel. Seleccionar el Excel de cambio de turno del mes correspondiente(1). Luego, seleccionar las tablas Stock, Ventas, Rotura y RechazosHL y apretar en Transformar Datos. Se abre el Power Query, a la izquierda figuran las tablas ingresadas, hacer doble click en los nombres y cambiarlos por "Nombre de tabla Mes Año". Luego, ir a la tabla original, en Pasos aplicados clicar en Navegación. En Inicio, Combinar, anexar la nueva consulta, seleccionar la tabla ingresada. Aceptar insertar paso.
- Cambiar el origen de las tablas Clasificación, Base Diaria y CargaDescarga por (1) y de la tabla de ocupación por (2) del mes a cargar. Para ello, en Power Query seleccionar a la izquierda la tabla a cambiar. En pasos aplicados, realizar doble click en Origen y cambiar el origen de las tablas al Excel correspondiente.
- Completar la tabla de Objetivos en el Excel OBJETIVOS ALMACÉN (3).

Todas las semanas

- Completar la tabla de GKPI(4), según su instructivo.
- En Inicio, en la pestaña Consultas, Actualizar las tablas. Una vez cargadas, aceptar.
- En Inicio, en la pestaña Compartir, publicar el tablero diario en Power BI Service. Aceptar guardar los cambios, seleccionar "Mi área de trabajo" y reemplazar el informe anterior.

Principales problemas

- Verificar que el nombre de la tabla corresponda con el de origen en Power Query. El nombre se encuentra haciendo click en el paso de Navegación. Para solucionarlo, cambiar el nombre de la tabla allí o en el Excel.
- Verificar que este cargados todos los feriados del mes en la tabla calendario.
- Verificar que los nombres de las columnas de las tablas sean iguales mes a mes.
- Si al cargar surge el problema "los nombres del objeto de modelo no deben estar vacíos", es porque se ingresó una tabla con un nombre de columna en blanco. Para solucionarlo, en Transformar datos, buscar la tabla, clicar el paso de navegación, seleccionar dicha columna y apretar Supr.

Figura 22: Instructivo de tablero de control mensual de almacén.
Fuente: Elaboración propia.

Fecha:
Revisado por:

A comienzo de cada mes

- Cambiar el origen de las tablas Base Diaria, Stock, Ventas, Roturas, Carga, Check AE, Horas de Picking y Rechazos HL por el Excel de Cambio de Turno correspondiente al mes a iniciar. Para ello, ingresar en Inicio a Consultas, Transformar datos y seleccionar a la izquierda la tabla a cambiar. En pasos aplicados, realizar doble click en Origen y cambiar el origen de las tablas al Excel de Cambio de Turno(1) correspondiente.
- Completar la tabla de Objetivos en el Excel OBJETIVOS ALMACÉN (3).
- En el Excel Simulador de Picking(2), actualizar los objetivos de picking por cancha.

Cada día

- Pegar las bajadas diarias en el Excel del Cambio de Turno(1) y Simulador de Picking(2), según su instructivo.
- En Inicio, en la pestaña Consultas, Actualizar las tablas. Una vez cargadas, aceptar.
- En Inicio, en la pestaña Compartir, publicar el tablero diario en Power BI Service. Aceptar guardar los cambios, seleccionar "Mi área de trabajo" y reemplazar el informe anterior.

Principales problemas

- Verificar que el nombre de la tabla corresponda con el de origen en Power Query. El nombre se encuentra haciendo click en el paso de Navegación. Para solucionarlo, cambiar el nombre de la tabla allí o en el Excel.
- Si los valores de costos o ausentismo no se calculan bien, verificar que este cargados todos los feriados del mes en la tabla calendario.
- Verificar que los nombres de las columnas de las tablas sean iguales mes a mes
- Si al cargar surge el problema "los nombres del objeto de modelo no deben estar vacíos", es porque se ingresó una tabla con un nombre de columna en blanco. Para solucionarlo, en Transformar datos, buscar la tabla, clickear el paso de navegación, seleccionar dicha columna y apretar Supr.

Figura 23: Instructivo del tablero de control diario de almacén.
Fuente: Elaboración propia.

4. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Se considera que los objetivos planteados al inicio del trabajo se lograron de manera satisfactoria. Fue posible desarrollar los Cuadros de Mando Integral siguiendo la metodología estructurada basada en la teoría.

Se realizó un mapa estratégico de la organización basado en la metodología de Kaplan y Norton (1996). Esta herramienta permitió identificar de manera sencilla los indicadores que ajustaban a su estrategia empresarial. Además, se relevaron los procesos en el área de almacenes y transporte de la compañía en estudio, estableciendo aquellos que son críticos. En base a este análisis, se identificaron las métricas que no miden de forma directa estas actividades.

El relevamiento de las métricas utilizadas por la empresa permitió verificar que las mismas son similares a las que se encuentran en bibliografía y además miden todas las perspectivas del CMI, excepto la de los clientes. También surgió una problemática recurrente en las empresas que consiste en tener un número excesivo de indicadores, lo que genera ineficiencias en la toma de decisiones.

A través de las entrevistas con las partes interesadas y los análisis realizados, se logró disminuir el número de indicadores. Para los procesos correspondientes a distribución se redujeron en un 30% y para los procesos de almacenamiento, en un 7% de manera global.

Finalmente, utilizando la aplicación Power BI se diseñó el CMI preliminar de ambos sectores. Luego de un proceso de retroalimentación con los usuarios, se obtuvieron los modelos finales.

La herramienta de inteligencia de negocios permitió unificar distintas fuentes de datos, facilitando su carga y almacenamiento para poder realizar un análisis del avance mensual y anual. La visualización de los indicadores que proporciona, aumenta su potencial. Además, los informes generados ayudan a compartir información en línea de forma clara y concisa a las distintas partes interesadas dentro de la cadena de suministro. El uso de esta aplicación sienta las bases para una futura integración con el sistema ERP de la empresa, lo cual permitirá realizar un seguimiento de las medidas en tiempo real.

5. BIBLIOGRAFÍA

1. BALLOU, R. H. (2004). Business Logistics Management. The United States: Prentice Hal.
2. BALLVÉ, A. M. (2006). Creando conocimiento en las organizaciones con el Cuadro de Mando Integral y el Tablero de Control. Revista de Contabilidad y Dirección, 3. http://responsabilitatsocial.accid.org/revista/documents/tendencias_castellano_013-038.pdf
3. BEAMON, B.M. (1999) Measuring Supply Chain Performance. International Journal of Operations & Production Management, 19, 275-292.
4. BHAGWAT, R., y SHARMA, M. K. (2007). Performance measurement of supply chain management: A balanced scorecard approach. Computers and Industrial Engineering, 53(1), 43–62.
5. BOWERSOX, J. (2007). Administración y Logística de la Cadena de Suministros. McGraw-Hill. 2da. Ed.
6. CHANG, H. H. (2009). An empirical study of evaluating supply chain management integration using the balanced scorecard in Taiwan. Service Industries Journal, 29(2), 185–202.
7. CHOPRA, S., y MEINDL, P. (2013). Administración de Cadena de Suministro. Pearson Educación. 5ta. Ed.
8. CONSULTORA MONTECINOS (2020). Que son los KPI y cómo implementarlos. Obtenido el 24 de marzo de 2022 de: <https://consultoramontecinos.cl/inteligencia-de-negocios/quesonloskpiycomoimplementarlos/#:~:text=El%20t%C3%A9rmino%20KPI%2C%20siglas%20en,que%20se%20lleven%20a%20cabo>
9. CORDERO GUZMÁN, D., y RODRÍGUEZ LÓPEZ, G. (2017). La inteligencia de negocios: una estrategia para la gestión de las empresas productivas. Revista Ciencia UNEMI, Vol. 10, No 23, agosto 2017, Pp. 40 - 48, 10(23), 40–48.
10. DELOITTE. ¿Qué es Power BI? Obtenido el 11 de octubre de 2021 de: <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/que-es-power-bi.html>
11. ELBASHIR, M. Z., COLLIER, P. A., y DAVERN, M. J. (2008). Measuring the effects of business intelligence systems: The relationship between business process and organizational performance. International Journal of Accounting Information Systems, 9(3), 135–153.

12. ESCUELA EUROPEA DE EXCELENCIA (2021). Master Class: Generación de Dashboards empresarial y Cuadros de Mando Integral (CMI).
13. FRAZELLE, E. H. (2001). Supply Chain Strategy: The Logistics of Supply Chain Management. The United States: McGraw-Hill Professional.
14. GUERRA, L. M., y VANEGAS, E. (2013). Sistema de inteligencia de negocios para el apoyo al proceso de toma de decisiones. Revista INGENIERÍA UC, 20(3), 25–34.
15. GUNASEKARAN, A., y KOBU, B. (2007). Performance measures and metrics in logistics and supply chain management: A review of recent literature (1995-2004) for research and applications. International Journal of Production Research, 45(12), 2819–2840.
16. GUNASEKARAN, A., PATEL, C., y TIRTIROGLU, E. (2001). Performance measures and metrics in a supply chain environment. In Uncertain Supply Chain Management (Vol. 21, Issue 1/2).
17. ISOTools. (2015). El Cuadro de Mando Integral “Balanced Scorecard.” Obtenido de: <https://elibro.net/es/lc/ucnbiblioteca/titulos/119597>
18. JOTHIMANI, D., y SARMAH, S. P. (2014). Supply chain performance measurement for third party logistics. Benchmarking, 21(6), 944–963.
19. KAITS CONSULTING (2020). Webinar Power Query with Power BI. Obtenido el 02/02/2022 de: <https://www.kaitsconsulting.com/power-power>
20. KAPLAN, R.S. y NORTON, D.P. (1996), The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action, Harvard Business School Press, Boston, MA.
21. KUBINA, M., KOMAN, G., y KUBINOVA, I. (2015). Possibility of Improving Efficiency within Business Intelligence Systems in Companies. Procedia Economics and Finance, 26(15), 300–305.
22. KUCUKALTAN, B., IRANI, Z., y AKTAS, E. (2016). A decision support model for identification and prioritization of key performance indicators in the logistics industry. Computers in Human Behavior, 65, 346–358.
23. LAKRI, S., y JEMAI, Z. (2016). Performance measurement and management systems of supply chains: A review of the challenges they raise. Proceedings of 2015 International Conference on Industrial Engineering and Systems Management, IEEE IESM, 920–929.
24. MECALUX (2020). 3PL: los beneficios de externalizar la logística. Obtenido el 22 de marzo de 2022 de:

- [https://www.mecalux.com.ar/blog/3pl#:~:text=La%20log%C3%ADstica%203PL%20\(T%20hird%20Party,pedidos%20o%20transporte%20de%20mercader%C3%ADa.](https://www.mecalux.com.ar/blog/3pl#:~:text=La%20log%C3%ADstica%203PL%20(T%20hird%20Party,pedidos%20o%20transporte%20de%20mercader%C3%ADa.)
25. MORA GARCÍA, L. A. (2008). Indicadores de gestión logística. In Logística comercial internacional.
 26. ORACLE (2022). ¿Qué es la ERP? Obtenido el 22 de marzo de 2022 de: <https://www.oracle.com/ar/erp/what-is-erp/>.
 27. PIELA, J. (2017). Key performance indicator analysis and dashboard visualization in a logistics company. Lappeenranta University of Technology, Helsinki.
 28. PIOTROWICZ, W., & CUTHBERTSON, R. (2015). Performance measurement and metrics in supply chains: an exploratory study. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 64(8), 1068–1091.
 29. SALEHEEN, F., HABIB, M. M., y HANAFI, Z. (2018). Supply chain performance measurement: a systematic literature review. *International Journal of Logistics Systems and Management*, 7(3), 70–78.
 30. SINGH, R. K., & ACHARYA, P. (2014). Performance evaluation of supply chain management systems: A critical review of literature. *International Journal of Procurement Management*, 7(2), 201–218.
 31. ZULUAGA, M. A., GÓMEZ, M. R., y FERNÁNDEZ, H. S. (2014). Indicadores logísticos en la cadena de suministro como apoyo al modelo SCOR. *Clío América*, 8 (15), 90 – 110.

6. ANEXOS

ANEXO I: Indicadores de desempeño logísticos

ÁREA	INDICADOR	DEFINICIÓN	FÓRMULA
COMPRAS Y APROVISIONAMIENTO	CERTIFICACIÓN DE PROVEEDORES	Número y porcentaje de proveedores certificados.	$\text{Proveedores certificados} / \text{Total proveedores}$
	ENTREGAS PERFECTAMENTE RECIBIDAS	Número y porcentaje de pedidos generados sin retraso, o necesidad de información adicional.	$\text{Pedidos rechazados} / \text{Total de pedidos}$
	CALIDAD DE LOS PEDIDOS GENERADOS	Número y porcentaje de productos y pedidos (líneas) que no cumplan las especificaciones de calidad y servicio definidas, con desglose por proveedor	$\text{Pedidos generados sin problemas} / \text{Total pedidos generados}$
	VOLUMEN DE COMPRA	Porcentaje sobre las ventas de los pesos gastados en compras	$\text{Valor de las compras} / \text{Total de las ventas}$
PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE INVENTARIOS	ROTACIÓN DE MERCANCÍA	Proporción entre las ventas y las existencias promedio e indica el número de veces que el capital invertido se recupera a través de las ventas.	$\text{Ventas promedio} / \text{Inventario promedio}$
	DURACIÓN DE MERCANCIAS	Proporción entre el inventario final y las ventas promedio del último período e indica cuantas veces dura el inventario que se tiene.	$\text{Inventario promedio} / \text{Ventas promedio}$
	VEJEZ DEL INVENTARIO	Nivel de mercancías no disponibles para despachos por obsolescencia, deterioro, averías, devueltas en mal estado, vencimientos, etc.	$\text{Unidades dañadas+obsoletas + vencidas} / \text{Unidades disponibles}$
	VALOR ECONÓMICO DEL INVENTARIO	Mide el porcentaje del costo del inventario físico dentro del costo de venta de la mercancía.	$\text{Valor inventario físico} / \text{Valor costo venta del mes}$
	EXACTITUD DEL INVENTARIO (REFERENCIAS)	Se determina midiendo el número de referencias que en promedio presentan descuadres con respecto al inventario lógico cuando se realiza el inventario físico.	$\text{Porcentaje } N^{\circ} \text{ referencias con diferencia} / N^{\circ} \text{ ref inventariadas}$
	EXACTITUD DEL INVENTARIO (VALOR)	Se determina midiendo el valor de referencias que en promedio presentan descuadres con respecto al valor del inventario cuando se realiza el inventario físico.	$\text{Valor de la diferencia en pesos} / \text{Valor total del inventario}$

CENTROS DE DISTRIBUCIÓN Y BODEGAS	COSTO UNIDAD ALMACENADA	Consiste en relacionar el costo del almacenamiento y el número de unidades almacenadas en un periodo determinado.	Costo operación almacenamiento/ Numero unidades almacenadas
	COSTO POR UNIDAD DESPACHADA	Porcentaje de manejo por unidad sobre los gastos operativos del centro de distribución.	Costo operación bodega/ Total unidades despachadas
	UNIDADES SEPARADAS O DESPACHADAS POR EMPLEADO	Consiste en conocer el número de unidades despachadas o cajas por cada empleado del total despachado	Total unidades separadas o despachadas / Total trabajadores en separación
	COSTO METRO CUADRADO	Consiste en conocer el valor de mantener un metro cuadrado de bodega.	Costo total operativo bodega/Total área de almacenamiento
	COSTO DE DESPACHOS POR EMPLEADO	Consiste en conocer el costo con el que participa cada empleado dentro del total despachado	Costo total operativo bodega/ Número de empleados de la bodega
	NIVEL CUMPLIMIENTO DESPACHO	Consiste en conocer el nivel de efectividad de los despachos de mercancías a los clientes en cuanto a los pedidos enviados en un periodo determinado.	Número de despachos cumplidos/ Total pedidos despachados
GESTIÓN DE TRANSPORTE	COSTOS DE TRANSPORTE	Consiste en controlar el rubro respecto a las ventas generadas en un pedido determinado	Costo del transporte/ Valor de las ventas totales
	COSTO OPERATIVO POR CAMIÓN – COSTO POR CONDUCTOR	Consiste en conocer el costo de cada conductor dentro del total de gastos.	Costo total transporte/ Número de conductores
	CAPACIDAD TOTAL UTILIZADA (VOLUMEN Y/O PESOS)	Medir el porcentaje de utilización real versus la capacidad instalada	Promedio de la capacidad real usada/ Capacidad instalada del camión
	COMPARATIVO TRANSPORTE	Medir el costo unitario de transportar una unidad respecto al ofrecido por los transportadores del medio.	Costo transporte propio * unidad/Costo de contratar transporte*unidad
DISTRIBUCIÓN Y SERVICIO AL CLIENTE	CICLO DE LA ORDEN	Número medio de días calendario desde que el cliente realiza el pedido, hasta que se entrega el mismo	\sum Fecha de recepción – fecha de solicitud
	ENTREGA PERFECTA	Cantidad de órdenes que se atienden perfectamente y se considera que una que una orden es atendida de forma perfecta cuando cumple con las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> • La fecha de entrega es la estipulada por el cliente. • La documentación es completa y exacta. 	Entregas perfectas/ Total entregas

		• Los artículos están completos y en perfectas condiciones	
	PEDIDOS ENTREGADOS A TIEMPO	Este indicador mide el nivel de cumplimiento de la compañía para realizar la entrega de los pedidos en la fecha o periodo de tiempo pactado con el cliente.	Número de pedidos entregados a tiempo/ número total de pedidos entregados
	PEDIDOS ENTREGADOS COMPLETOS	Mide el nivel de cumplimiento de la compañía en la entrega de pedidos completos al cliente.	Número de pedidos entregados completos/ Número total de pedidos entregados
	DOCUMENTOS SIN PROBLEMAS	Número y porcentaje de facturas emitidas sin problemas	Numero de facturas emitidas sin errores/ Total facturas emitidas
INDICADORES FINANCIEROS	COSTO LOGÍSTICO COMO % DE LAS VENTAS	Mide el impacto de los costos logísticos sobre las ventas de la compañía.	Costos logísticos totales/ Ventas netas
	COSTO LOGÍSTICO COMO % DE LA UTILIDAD BRUTA	Mide el impacto de los costos logísticos de la compañía respecto a su utilidad bruta anual.	Costos logísticos totales/ Utilidad bruta
	COSTO DE TRANSPORTE COMO % DE LAS VENTAS	Mide el impacto de los costos de transporte sobre las ventas de la compañía.	Costos de transporte totales/ Ventas netas
	COSTOS DE LA OPERACIÓN DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN COMO % DE LAS VENTAS	Mide el impacto de los costos en el centro de distribución sobre las ventas de la compañía.	Costos en el centro de distribución/ Ventas netas

Tabla I.1: Indicadores de desempeño logístico 2.
Fuente: Elaboración propia en base a Mora García (2008).

ANEXO II: Tablero de control de distribución actual

		OCTU															
SECTOR	INDICADOR	U.M.	MTD	Dpto	REAL/TARGET	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	domingo	lunes	martes	miércoles	jueves	
						1-nov	2-nov	3-nov	4-nov	5-nov	6-nov	7-nov	8-nov	9-nov	10-nov	11-nov	
DISTRIBUCIÓN	ITI	#	0	FA	REAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DISTRIBUCIÓN	TI	#	0	FA	TARGET	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DISTRIBUCIÓN	OCUPACIÓN DE BOGSA	%	77%	FA	REAL	77%	76%	74%	75%	79%	83%	84%	84%	84%	83%	80%	80%
DISTRIBUCIÓN	CIENTES POR CAMIÓN	CIENTES/CAMION	36,7	FA	REAL	35,3	35,3	35,8	36,3	35,9	35	35,3	35,7	35,7	35,7	35,6	35,6
DISTRIBUCIÓN	DROP SIZE	#	18	FA	REAL	17,5	22,50	23,86	23,33	26,33	24,8	26,3	26,1	25,2	25,2	27,4	27,4
DISTRIBUCIÓN	TIEMPO POR POV	MIN	0:01:31	FA	REAL	0:02:03	0:02:02	0:02:04	0:02:21	0:02:01	0:02:02	0:02:01	0:02:04	0:02:04	0:02:06	0:02:08	0:02:08
DISTRIBUCIÓN	DROP SIZE FOM	#	15,58	FA	REAL	28,1	28,1	28,1	24,3	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
DISTRIBUCIÓN	AUSENTISMO	%	0,7%	FA	REAL	0%	0%	4%	0%	4%	0%	4%	4%	0%	0%	4%	4%
DISTRIBUCIÓN	FTE	#	2,8	FA	REAL	2,8	2,8	2,8	2,8	3,0	2,9	3,0	3,0	3,0	3,0	2,9	2,7
DISTRIBUCIÓN	COSTO/HL	\$/HL	\$ 495,30	FA	REAL	\$ 428,33	\$ 422,00	\$ 413,56	\$ 406,49	\$ 403,18	\$ 398,00	\$ 399,00	\$ 399,00	\$ 397,38	\$ 393,96	\$ 388,20	\$ 388,20
DISTRIBUCIÓN	COSTO/HL EN CALLE	\$/HL	\$ 502,80	FA	TARGET	\$ 502,00	\$ 502,00	\$ 502,00	\$ 502,00	\$ 502,00	\$ 502,00	\$ 502,00	\$ 502,00	\$ 502,00	\$ 502,00	\$ 502,00	\$ 502,00
DISTRIBUCIÓN	CARGAS/DIA	#	10	FA	REAL	10	9	8	9	8	10	7	9	9	9	10	10
DISTRIBUCIÓN	KM POR REPARTO	#	63	FA	REAL	63	63	63	63	60	60	60	60	60	60	60	60
DISTRIBUCIÓN	RECHAZO	%	2,3%	FA	REAL	2,7%	2,4%	2,3%	0,9%	0,8%	2,3%	1,1%	0,8%	0,1%	0,1%	1,2%	1,2%
DISTRIBUCIÓN	CLICK SCORE	%	72%	FA	TARGET	1,8%	1,8%	1,8%	1,8%	1,8%	1,8%	1,8%	1,8%	1,8%	1,8%	1,8%	1,8%
DISTRIBUCIÓN	SEGUIMIENTO DEL CONDUCTOR	%	87%	FA	REAL	100%	50%	83%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

		del mar		DPO DISTRIBUTION PROCESS OPTIMIZATION Centro de Distribución Corrientes		DISTRIBUCIÓN - ALMACÉN										
JBRE																
SECTOR	INDICADOR	U.M.	MTD	viernes	sábado	domingo	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	domingo	lunes	martes	miércoles
				12-nov	13-nov	14-nov	15-nov	16-nov	17-nov	18-nov	19-nov	20-nov	21-nov	22-nov	23-nov	24-nov
DISTRIBUCIÓN	LTI	#	0	0	0	0	0	0	0	0	0				0	0
			0	0	0	0	0	0	0	0	0				0	0
DISTRIBUCIÓN	TRI	#	0	0	0	0	0	0	0	0	0				0	0
			0	0	0	0	0	0	0	0	0				0	0
DISTRIBUCIÓN	OCUPACIÓN DE BODEGA	%	77%	89%	89%	82%	83%	84%	79%	71%					80%	77%
			80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%				80%	80%
DISTRIBUCIÓN	CLIENTES POR CAMIÓN	CLIENTES/CAMIÓN	30,9	31,6	29,9	33,7	28,0	33,9	27,5	28,2					34,1	31,1
			35	35	35	35	35	35	35	35	35				35	35
DISTRIBUCIÓN	DROP SIZE	#	18	21,1	17,9	15,9	20,2	19,2	22,0	23					14	19,5
			17	17	17	17	17	17	17	17	17				17	17
DISTRIBUCIÓN	TIEMPO POR PDV	MIN	0:11:23	0:13:04	0:10:24	0:09:19	0:14:29	0:10:53	0:12:18	0:14:03					0:10:11	0:11:22
			2:10:05 a. m	2:10:05 a. m	2:10:05 a. m	2:10:05 a. m	2:10:05 a. m	2:10:05 a. m	2:10:05 a. m	2:10:05 a. m	2:10:05 a. m				2:10:05 a. m	2:10:05 a. m
DISTRIBUCIÓN	DROP SIZE FDR	#	15,58	14,0	16,8	23,58	35,85	34,21	53,78	10,4					10,4	13,4
			15	15	15	15	15	15	15	15	15				15	15
DISTRIBUCIÓN	AUSENTISMO	%	1,7%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	4%					4%	0%
			1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%				1%	1%
DISTRIBUCIÓN	FTE	#	2,8	2,6	2,6	3,0	2,9	2,6	2,7	2,6					3,0	2,8
			3	3	3	3	3	3	3	3	3				3	3
DISTRIBUCIÓN	COSTO/HL	\$/HL	\$ 495,30	\$ 333,44	\$ 331,78	\$ 328,20	\$ 393,87	\$ 461,34	\$ 541,81	\$ 521,00					\$ 845,00	\$ 465,30
			\$ 502,00	\$ 502,00	\$ 502,00	\$ 502,00	\$ 502,00	\$ 502,00	\$ 502,00	\$ 502,00	\$ 502,00				\$ 502,00	\$ 502,00
DISTRIBUCIÓN	COSTO/HL EN CALLE	\$/HL	\$ 601,00	\$ 512,83	\$ 565,18	\$ 552,70	\$ 602,23	\$ 537,59	\$ 554,19	\$ 578,00					\$ 759,00	\$ 479,40
			\$ 597,00	\$ 597,00	\$ 597,00	\$ 597,00	\$ 597,00	\$ 597,00	\$ 597,00	\$ 597,00	\$ 597,00				\$ 597,00	\$ 597,00
DISTRIBUCIÓN	CARGAS/DIA	#	9,6	11	11	9	10	11	11	11					8	11
			8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9				8,9	8,9
DISTRIBUCIÓN	KM POR REPARTO	#	61	72	50	47	73	63	65	81					49	64
			62	62	62	62	62	62	62	62	62				62	62
DISTRIBUCIÓN	RECHAZO	%	2,37%	3,6%	3,1%	3,4%	1,6%	0,4%	0,7%	0,4%					1,5%	2,1%
			1,8%	1,8%	1,8%	1,8%	1,8%	1,8%	1,8%	1,8%	1,8%				1,8%	1,8%
DISTRIBUCIÓN	CLICK SCORE	%	71%	43%	80%	67%	67%	67%	86%	86%					100%	100%
			50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%				50%	50%
DISTRIBUCIÓN	SEGUIMIENTO DEL CONDUCTOR	%	87%	86%	80%	100%	56%	83%	86%	100%					100%	89%
			50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%				50%	50%

Figura II.1: Tablero de control diario de distribución actual.
Fuente: CMSA.

Anexo III: Entrevista semiestructurada

1) Sobre los indicadores actuales:

- a) De los indicadores utilizados actualmente, ¿cuáles considera imprescindibles para alcanzar los objetivos de la organización? ¿Cuáles son críticos para una medición de desempeño de los procesos logísticos?
- b) ¿La visualización de las medidas es fácil de leer y comprender? ¿Le gustaría cambiar la visualización de los indicadores de la medida? ¿Es posible reaccionar a los resultados de la medida rápida y fácilmente?
- c) ¿Está examinando una medida que no necesita en su trabajo?
- d) ¿Cuál es el indicador que menos influye en la medición de desempeño?

2) Sobre nuevos indicadores:

- a) ¿Existe otro objetivo medible que considera que debería monitorear, pero aún no se mencionó?
- b) En el caso de que se determinen nuevos indicadores:
 - i) ¿Qué datos son necesarios para calcularla?
 - ii) ¿Cuál sería la mejor manera de visualizar las medidas elegidas?