



Facultad de
Ingeniería
Universidad Nacional de Mar del Plata



UNIVERSIDAD NACIONAL
de MAR DEL PLATA

Departamento de Ingeniería Industrial
Trabajo final (Documento C)
Carrera de Ingeniería Industrial

Desarrollo de sistema de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el sector depósito de una empresa distribuidora de bebidas y alimentos

Trabajo Final de la Carrera Ingeniería Industrial

Departamento de Ingeniería Industrial

Facultad de Ingeniería

Universidad Nacional de Mar del Plata

AUTORES: Juan Bautista Donadio y Santiago Priolo

2025, Mar del Plata



RINFI es desarrollado por 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/).

Repositorio Institucional RINFI, Facultad de Ingeniería, UNMDP

En calidad de TITULARES de los derechos de autor de la obra que se detalla a continuación, y sin infringir según mi conocimiento derechos de terceros, por la presente informo a la Facultad de Ingeniería de la UNMDP mi decisión de concederle en forma gratuita, no exclusiva y por tiempo ilimitado la autorización para:

- Publicar el texto del trabajo más abajo indicado, exclusivamente en medio digital, en el sitio web de la Facultad y/o Universidad, por Internet, a título de divulgación gratuita de la producción científica generada por la Facultad, a partir de la fecha especificada.
- Permitir a la Biblioteca que, sin producir cambios en el contenido, establezca los formatos de publicación en la web para su más adecuada visualización y la realización de copias digitales y migraciones de formato necesarias para la seguridad, resguardo y preservación a largo plazo de la presente obra:

Autor 1:Juan Bautista Donadio..... Documento: ...41149472....Teléfono:....2235962473..... E-mail: ...juanbdonadio@gmail.com.....	 Firma 1
Autor 2:Santiago Priolo..... Documento: ...40721504....Teléfono:... 2235747501..... E-mail:santipriolo@gmail.com.....	 Firma 2
Director/a:Antonio Morcela..... Documento: ...26496139... Leg.12523.....	 Firma Director/a
Codirector/a:Mercedes Cabut..... Documento:34883899.... Leg.18147.....	 Firma Codirector/a

2. Título obtenido:Ingeniero Industrial.....

3. Identificación/Título de la Obra: ... Desarrollo de sistema de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el sector depósito de una empresa distribuidora de bebidas y alimentos



4. AUTORIZO la publicación bajo con la licencia Creative Commons BY-NC-ND Atribución-NoComercial-Sin Obra Derivada.

5. Nota de Embargo: Para aquellas obras que NO pueden ser de acceso a texto completo por razones de acuerdos previos con empresas o instituciones; por razones de índole comercial u otras razones; se procederá según lo establecido en Art. 6 de la Ley 26899 de Repositorios digitales institucionales de acceso abierto:

ARTICULO 6° — En caso que las producciones científico-tecnológicas y los datos primarios estuvieran protegidos por derechos de propiedad industrial y/o acuerdos previos con terceros, los autores deberán proporcionar y autorizar el acceso público a los metadatos de dichas obras intelectuales y/o datos primarios, comprometiéndose a proporcionar acceso a los documentos y datos primarios completos a partir del vencimiento del plazo de protección de los derechos de propiedad industrial o de la extinción de los acuerdos previos antes referidos.

Asimismo, podrá excluirse la difusión de aquellos datos primarios o resultados preliminares y/o definitivos de una investigación no publicada ni patentada que deban mantenerse en confidencialidad, requiriéndose a tal fin la debida justificación institucional de los motivos que impidan su difusión. Será potestad de la institución responsable en acuerdo con el investigador o equipo de investigación, establecer la pertinencia del momento en que dicha información deberá darse a conocer. A los efectos de la presente ley se entenderá como “metadato” a toda aquella información descriptiva sobre el contexto, calidad, condición o características de un recurso, dato u objeto, que tiene la finalidad de facilitar su búsqueda, recuperación, autenticación, evaluación, preservación y/o interoperabilidad.

En razón de lo expuesto, si el Trabajo se encuentra comprendido en el caso de que su producción esté protegida por derechos de Propiedad Industrial y/o acuerdos previos con terceros que implique la confidencialidad de los mismos, el/la directora/a debe indicar a continuación motivos y fecha de finalización del embargo:

NO SE AUTORIZA la publicación antes de la fecha __/__/____ por lo siguientes motivos:

.....
.....
.....
.....

Cumplido el plazo del embargo, estará accesible a texto completo según contempla la normativa vigente.



____ Antonio Morcela ____

Director/a del TF



Facultad de
Ingeniería
Universidad Nacional de Mar del Plata



UNIVERSIDAD NACIONAL
de MAR DEL PLATA

Departamento de Ingeniería Industrial
Trabajo final (Documento C)
Carrera de Ingeniería Industrial

Desarrollo de sistema de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el sector depósito de una empresa distribuidora de bebidas y alimentos

Trabajo Final de la Carrera Ingeniería Industrial

Departamento de Ingeniería Industrial

Facultad de Ingeniería

Universidad Nacional de Mar del Plata

AUTORES: Juan Bautista Donadio y Santiago Priolo

2025, Mar del Plata

Desarrollo de sistema de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el sector depósito de una empresa distribuidora de bebidas y alimentos

Autores:

Juan Bautista Donadio.

Santiago Priolo.

Evaluadores:

xxxxxxxxxxxxxxxxxx. Facultad de Ingeniería UNMdP.

xxxxxxxxxxxxxxxxxx. Facultad de Ingeniería UNMdP.

Director:

Mg. Ing. Antonio Morcela. Facultad de Ingeniería UNMdP.

Codirectora:

Ing. Mercedes Cabut. Facultad de Ingeniería UNMdP.

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS.....	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	vi
TABLA DE SIGLAS.....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
1. INTRODUCCIÓN.....	10
1.1 Contexto del proyecto.....	10
1.2 Descripción del problema.....	10
1.3 Objetivos del trabajo.....	11
1.4 Estructura del informe.....	11
2. CONTEXTO INSTITUCIONAL DE LA ORGANIZACIÓN.....	12
2.1 Descripción de la empresa y el sector productivo.....	12
2.2 Marco regulatorio.....	12
2.3 Principales características del negocio.....	13
2.4 Estructura operativa del sector almacén.....	13
2.5 Ubicación de la práctica en el contexto institucional.....	15
3. MARCO TEÓRICO.....	16
3.1 Rol estratégico del almacén y factores de desempeño.....	16
3.2 Mapeo de procesos: herramienta para visualizar y mejorar la operación.....	17
3.3 Indicadores de desempeño: estructura y objetivos.....	17
3.3.1 Clasificación ABC: priorización del inventario.....	18
3.3.2 Indicadores de desempeño: medición y gestión.....	18
3.4 Sistema de Medición del desempeño: tablero de control.....	18
3.5 Inteligencia de negocios (BI): decisiones informadas.....	19
3.6 Sistema de Recolección de Información.....	20
3.6.1 Herramientas utilizadas: integración práctica.....	20
3.6.2 Estudio de tiempos y planificación operativa.....	21
3.7 Tecnologías futuras: el rol del WMS.....	22
4. DESARROLLO.....	23
4.1 Diagnóstico de la situación inicial.....	23
4.1.1 Descripción del negocio.....	23
4.1.2 Mapeo de procesos.....	26
4.1.3 Fuentes de información.....	31
4.1.4 Presentación de KPI/PIs del sector.....	41
4.2 Desarrollo del dashboard.....	53
4.2.1 Rutinas de gestión y selección de indicadores.....	53
4.2.2 Construcción y modelado de bases.....	55
4.2.3 Diseño de interfaz.....	59
4.3 Planificación operativa e integración de servicios.....	63

Desarrollo de sistema de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el sector depósito de una empresa distribuidora de bebidas y alimentos

4.3.1 Definición de objetivos operativos.....	63
4.3.2 Integración de la herramienta e impacto en la gestión operativa.....	70
5.CONCLUSIONES.....	74
6.BIBLIOGRAFÍA.....	75

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Organigrama del sector almacén.....	14
Figura 2: Zona de influencia.....	23
Figura 3: Mapeo de procesos del sector almacén.....	27
Figura 4: Matriz de ponderación.....	40
Figura 5: Procesos operacionales y sus principales KPIs.....	42
Figura 6: Árbol WNP.....	51
Figura 7: Árbol FNP.....	52
Figura 8: Árbol ERF.....	53
Figura 9: Árbol WQI.....	53
Figura 10: Modelado de datos.....	59
Figura 11: Interfaz del Power BI mensual.....	61
Figura 12: Interfaz del Power BI semanal.....	62
Figura 13: Interfaz del Power BI diario.....	63
Figura 14: Dimensionamiento de productividades.....	65
Figura 15: Estimación necesidad de operarios.....	66
Figura 16: Estimación necesidad de controlers.....	66
Figura 17: Estimación necesidad de autoelevadoristas.....	67
Figura 18: Estimación necesidad de supervisores y delegados.....	67
Figura 19: Estimación necesidad de operarios con ausencias y licencias.....	68
Figura 20: Estimación necesidad de autoelevadoristas con ausencias y licencias.....	68
Figura 21: Estimación necesidad de controlers con ausencias y licencias.....	68
Figura 22: Estimación necesidad de supervisores y delegados con ausencias y licencias.....	68
Figura 23: Requerimiento total de hh, hae; WNP y FNP objetivo.....	69
Figura 24: Dimensionamiento de roturas.....	70
Figura 25: Avance anual de ventas.....	71
Figura 26: Avance anual de horas hombre.....	71
Figura 27: Avance anual de WNP.....	71
Figura 28: Horas extras 2023/4 vs 2024/5.....	72
Figura 29: Avance de ventas.....	72
Figura 30: Avance Horas Autoelevador.....	72
Figura 31: Avance FNP.....	72
Figura 32: Avance WQI.....	73
Figura 33: Reducción WQI 2024 vs 2025.....	73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Puestos y responsabilidades principales.....	14
Tabla 2: Descripción del Negocio-Almacén.....	25
Tabla 3: Fuentes de información.....	31
Tabla 4: Criterio de Proveedores de WMS.....	35
Tabla 5: Porcentaje de peso por criterio.....	37
Tabla 6: Lógica de asignación de puntaje.....	38
Tabla 7: Indicadores de seguridad.....	44
Tabla 8: Indicadores de rentabilidad.....	44
Tabla 9: Indicadores de productividad.....	45
Tabla 10: Indicadores de calidad.....	48
Tabla 11: Indicadores de servicio.....	49
Tabla 12: Indicadores de planeamiento.....	50
Tabla 13: Bases del BI.....	57
Tabla 14: Resumen de mejoras cuantitativas.....	73

TABLA DE SIGLAS

ABC:	Clasificación de inventario por importancia
AE:	Autoelevador
BI:	Business Intelligence
BU:	Bultos
CD:	Centro de distribución
CMI:	Cuadro de Mando Integral
CMQ:	Cervecería y Maltería Quilmes
CMSA:	Comercial del Mar SA
DI:	Diferencia de Inventario
DPO:	Manual de Optimización de Procesos Logísticos
ERP:	Planificación de recursos empresariales
ERF:	Errores, Faltantes y Roturas
FEFO:	First Expired, First Out (Primero en vencer, primero en salir)
FNP:	Forklift Net Productivity
H:	Hora
HH:	Hora hombre
HL:	Hectolitros
HSMA:	Higiene, Seguridad y Medio Ambiente
ITP:	Camiones de larga distancia
KPI:	Indicador clave de desempeño
MNO:	Minoristas
OL:	Operador Logístico
PA:	Paletas
PDV:	Punto de Venta
PI:	Indicador de desempeño
PNC:	Producto No Conforme
PPM:	Partes Por Millón
QR:	Código de respuesta rápida (Quick Response)
SIPOC:	Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers (Proveedores, Entradas, Proceso, Salidas, Clientes)
SKU:	Stock Keeping Unit (Unidad de Mantenimiento de Stock: código único que se asigna a cada producto para facilitar su seguimiento y gestión)
SMK:	Supermercados
SOP:	Procedimiento Operativo Estándar
TICS:	Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
TRI:	Total de Casos de Incidentes Registrables
U.M:	Unidad de medida
WMS:	Sistema de Gestión de Almacenes
WNP:	Warehouse Net Productivity
WQI:	Warehouse Quality Index

RESUMEN

El presente trabajo final aborda el diseño e implementación de un sistema de inteligencia de negocios orientado a optimizar las operaciones del sector almacén de una empresa distribuidora oficial de Cervecería y Maltería Quilmes. A partir del crecimiento territorial, el aumento en la dotación de personal y la necesidad de tomar decisiones más precisas basadas en datos, se identificó la oportunidad de desarrollar una herramienta que centralice información clave y permita monitorear en tiempo real la productividad, eficiencia y calidad de los procesos logísticos. El objetivo principal fue diseñar un tablero de control que integrara indicadores clave de desempeño (KPI), facilitando el seguimiento sistemático de las operaciones y brindando soporte a la toma de decisiones tácticas y estratégicas. Para ello, se partió del análisis de información previamente recabada por la empresa, incluyendo registros internos, datos históricos de operación y documentación sobre procesos, lo cual permitió mapear las actividades principales y establecer los indicadores más representativos. A partir de esta información, se implementaron formularios digitales, rutinas de gestión estandarizadas y una base de datos operativa. El tablero fue desarrollado en Power BI, integrando múltiples fuentes de información y estructurando visualizaciones adaptadas a los distintos niveles jerárquicos. Como resultado, se obtuvo una solución que mejora la visibilidad de los indicadores, reduce la dispersión de datos y permite evaluar la evolución operativa en función de objetivos concretos. Adicionalmente, se realizó una prospección tecnológica sobre sistemas de gestión de almacenes (WMS), estableciendo criterios de evaluación para una futura implementación. En conjunto, el proyecto constituye una solución técnica, efectiva y aplicable, que contribuye a profesionalizar la gestión del almacén, aumentar la eficiencia operativa y consolidar una cultura organizacional basada en datos.

Palabras clave:

Business Intelligence, eficiencia operativa, indicadores de desempeño, logística, Power BI, tablero de control

ABSTRACT

This final project addresses the design and implementation of a business intelligence system aimed at optimizing warehouse operations in an official distributor of Cervecería y Maltería Quilmes. As a result of territorial expansion, increased staffing, and the need to make more data-driven decisions, an opportunity was identified to develop a tool that centralizes key information and enables real-time monitoring of productivity, efficiency, and process quality. The main objective was to design a control dashboard that integrates key performance indicators (KPIs), facilitates systematic monitoring of operations, and supports both tactical and strategic decision-making. To this end, the project was based on the analysis of information previously collected by the company, including internal records, historical operational data, and process documentation. This analysis enabled the mapping of core activities and the definition of the most representative indicators. Based on this input, digital forms, standardized management routines, and an operational database were implemented. The dashboard was developed using Power BI, integrating multiple data sources and structuring visualizations adapted to different hierarchical levels. As a result, the solution improved indicator visibility, reduced data fragmentation, and allowed for performance evaluation aligned with specific operational objectives. Additionally, a technological outlook was conducted on warehouse management systems (WMS), establishing evaluation criteria for potential future implementation. Overall, the project represents a technical, effective, and applicable solution that contributes to the professionalization of warehouse management, enhances operational efficiency, and fosters a data-driven organizational culture.

Keywords:

Business Intelligence, operational efficiency, performance indicators, logistics, Power BI, dashboard

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Contexto del proyecto

El presente trabajo se desarrolla en Comercial del Mar S.A. (CMSA), empresa del sector logístico que opera como distribuidora oficial de Cervecería y Maltería Quilmes (CMQ) en el sudeste de la Provincia de Buenos Aires. En los últimos años, la compañía ha atravesado un proceso de expansión operativa que incluyó la incorporación de nuevas zonas de cobertura, así como un aumento en su dotación de personal e infraestructura.

En este escenario, se identificó la necesidad de diseñar un tablero de control orientado a mejorar la gestión operativa del almacén. El objetivo principal del proyecto consiste en brindar herramientas que permitan visualizar el desempeño del área, optimizar recursos y facilitar la toma de decisiones tácticas y estratégicas. La eficiencia en la gestión de almacenes constituye un factor crítico para las organizaciones logísticas, ya que impacta directamente en el nivel de servicio al cliente y en la rentabilidad de la operación.

Este tablero fue concebido como una solución tecnológica que consolida indicadores clave (KPIs) relacionados con productividad, calidad y cumplimiento, transformando datos operativos en información útil para la gestión diaria.

1.2 Descripción del problema

En 2023, CMSA logró un acuerdo con CMQ para expandir su distribución a todo el Partido de General Pueyrredón. Este acuerdo permitió a la empresa incorporar aproximadamente 2000 puntos de venta adicionales en la zona céntrica de Mar del Plata, una zona donde hasta ese momento no formaba parte de su radio operativo.

Uno de los factores clave del acuerdo fue la integración del personal de la empresa que realizaba la distribución en dicha zona. En el sector depósito, se tradujo en un aumento del 100% en la dotación, el cual fue necesario para gestionar el volumen de despachos incrementado. Si bien esta integración entre el personal anterior y el incorporado resultó un desafío, transcurrió sinérgicamente debido al conocimiento profundo del negocio por parte de los nuevos empleados.

Sin embargo, a pesar de la incorporación del personal y el crecimiento del volumen de ventas, los resultados durante el primer año no alcanzaron las expectativas. Este bajo desempeño se justifica, en parte, por la situación socioeconómica del país. Con un volumen vendido del 70% respecto a lo estimado y una dotación de personal significativa, se vuelve esencial medir y hacer un seguimiento de los procesos del sector. Esto permitirá identificar oportunidades de mejora y estimar con mayor precisión la dotación necesaria para afrontar la temporada, evitando la capacidad ociosa.

1.3 Objetivos del trabajo

Objetivo general: Desarrollar una herramienta para evaluar la productividad de los procesos del sector almacén mediante una estrategia de servitización de la información.

Objetivos específicos:

- Identificar y analizar las actividades clave en el sector de almacén, utilizando los datos obtenidos de los muestreos de tiempos para generar información útil (servitización), y establecer KPIs que permitan evaluar la eficiencia y productividad de las operaciones.
- Definir y desarrollar un dashboard del almacén que permita el monitoreo en tiempo real de las operaciones del almacén.
- Planificar los objetivos operativos a partir de los registros de tiempos y evaluar la integración de servicios y su impacto en la toma de decisiones con el uso del dashboard.

1.4 Estructura del informe

El informe se encuentra organizado en cinco capítulos que reflejan el desarrollo integral del trabajo realizado. El primer capítulo introduce el contexto general de la práctica profesional, los objetivos planteados, la metodología adoptada y la estructura del documento. El segundo capítulo presenta el contexto institucional de la práctica, incluyendo una descripción general de la empresa, su marco regulatorio, sus principales características operativas, la estructura organizativa y la localización en la que se desarrolló la experiencia.. El tercer capítulo desarrolla el marco teórico que sustenta el trabajo, abordando conceptos clave vinculados al rol estratégico del almacén y sus factores de desempeño, el mapeo de procesos, los indicadores y sistemas de medición del rendimiento, así como los fundamentos de la inteligencia de negocios, los sistemas de recolección de información y las tecnologías emergentes aplicables al análisis operativo. Además, se incorpora la noción de servitización como enfoque estratégico orientado a generar valor agregado mediante la integración de servicios en los procesos logísticos. En el cuarto capítulo se detalla el desarrollo de la solución implementada, abarcando el diseño del modelo de datos en Power BI, la implementación del tablero de control interactivo y la descripción de las visualizaciones generadas para distintos niveles de análisis (mensual, semanal y diario). Finalmente, el quinto capítulo presenta los resultados alcanzados, el impacto del sistema en la gestión operativa del área, y las conclusiones generales junto con recomendaciones para futuras mejoras y ampliaciones.

2. CONTEXTO INSTITUCIONAL DE LA ORGANIZACIÓN

2.1 Descripción de la empresa y el sector productivo

Comercial del Mar S.A. (CMSA) es una empresa ubicada en la ciudad de Mar del Plata que desarrolla su actividad dentro del sector logístico y de distribución de productos de consumo masivo, especialmente bebidas con y sin alcohol. Desde 1995, actúa como distribuidor oficial de Cervecería y Maltería Quilmes (CMQ), abasteciendo a más de 7.000 puntos de venta en el sudeste de la Provincia de Buenos Aires.

El sector logístico en el que se inserta CMSA exige una alta capacidad de respuesta ante demandas variables y una cobertura territorial amplia. La empresa debe operar con eficiencia en contextos de alta estacionalidad, como ocurre durante los meses de verano, cuando el volumen de ventas se incrementa considerablemente. Esta dinámica obliga a mantener un sistema logístico flexible, que combine tecnología, planificación y coordinación entre áreas.

CMSA recibe productos provenientes de diversas plantas industriales, los almacena en sus centros logísticos y los distribuye a clientes de diferentes segmentos: supermercados, autoservicios, almacenes, bares y restaurantes. Además de los productos de CMQ, distribuye una línea de productos de terceros, como alimentos y bebidas no alcohólicas, lo cual diversifica su operación y complejiza su gestión.

La operación logística se apoya en herramientas tecnológicas para el control de inventarios, análisis de datos y seguimiento de indicadores de desempeño, que permiten mejorar la eficiencia, monitorear el rendimiento y facilitar la toma de decisiones basadas en información.

2.2 Marco regulatorio

La distribución de bebidas alcohólicas en Argentina está regulada por normativas nacionales, provinciales y municipales. A nivel nacional, la Ley N.º 24.788 de Lucha contra el Alcoholismo establece los lineamientos generales sobre la comercialización, publicidad y consumo de bebidas con alcohol. Esta ley establece restricciones en cuanto a horarios de venta, edad mínima de consumo y condiciones de expendio.

En el ámbito de la Provincia de Buenos Aires, CMSA debe operar cumpliendo con las disposiciones del sistema REBA (Registro Provincial para la Comercialización de Bebidas Alcohólicas). Este registro regula la venta, distribución y exhibición de bebidas alcohólicas, y exige que las empresas obtengan una licencia habilitante para desarrollar estas actividades. La licencia REBA es de carácter obligatorio, tiene validez anual y requiere ser renovada, además de estar sujeta a inspecciones y controles por parte de las autoridades provinciales.

A nivel municipal, en el Partido de General Pueyrredón también se aplican normativas específicas en materia de habilitaciones comerciales, seguridad e higiene, y transporte de mercadería. CMSA debe cumplir con inspecciones periódicas, tanto sanitarias como de seguridad, además de respetar regulaciones relacionadas con la seguridad vial y el transporte de carga. Para tratar estas temáticas con el personal operativo se realizan capacitaciones constantes.

Asimismo, la actividad logística está alcanzada por normativas laborales (incluyendo convenios colectivos de trabajo), políticas de seguridad e higiene en el ámbito laboral, y requerimientos de protección de datos, especialmente en relación con las herramientas tecnológicas utilizadas para la gestión operativa. Adicionalmente, la empresa debe alinearse a los estándares internos de Cervecería y Maltería Quilmes y del grupo AB InBev, en cuanto a trazabilidad, control interno y calidad operativa.

2.3 Principales características del negocio

El modelo de negocio de CMSA se basa en una operación de alto volumen, cobertura territorial amplia y orientación al cliente. La compañía atiende tanto al canal moderno (supermercados y cadenas) como al tradicional (minoristas), con alta rotación de productos y picos de demanda estacional.

Se destacan como características clave:

- Procesos estandarizados mediante procedimientos operativos (SOP).
- Control de errores, faltantes y roturas mediante rutinas.
- Enfoque en la mejora continua y la profesionalización de equipos.
- Uso intensivo de tecnología: Power BI para seguimiento de KPIs.

Estas prácticas permiten optimizar recursos, mejorar la calidad del servicio y tomar decisiones basadas en datos. La coordinación entre áreas comerciales, operativas y administrativas resulta esencial para garantizar un servicio eficiente y competitivo.

2.4 Estructura operativa del sector almacén

El sector almacén de la organización presenta una estructura jerárquica claramente definida, que permite distribuir tareas y responsabilidades de manera eficiente en función de los objetivos operativos. En la Figura 1 se presenta el organigrama funcional del área, donde se identifican los principales puestos involucrados.

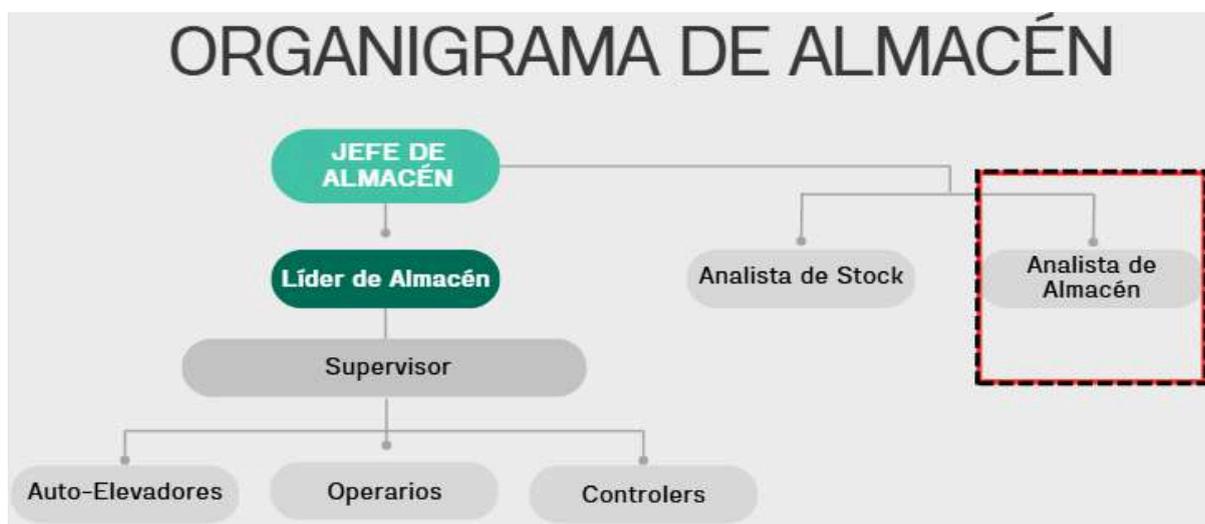


Figura 1: Organigrama del sector almacén

Fuente: Elaboración propia basado en información de Comercial del Mar

A continuación, se detallan los roles y principales responsabilidades de cada puesto:

Tabla 1: Puestos y responsabilidades principales

Fuente: Elaboración propia basado en información de Comercial del Mar

Puesto	Responsabilidades principales
Jefe de almacén	Responsable estratégico del área. Define lineamientos operativos, objetivos y recursos asignados.
Líder de almacén	Coordina la ejecución diaria de las operaciones, asegurando el cumplimiento de metas y rutinas.
Supervisor	Supervisa tareas en piso, gestiona al personal operativo y vela por el cumplimiento de procedimientos.
Autoelevadoristas	Operan equipos para carga, descarga y reubicación de pallets. Manipulan mercadería con precisión.
Operarios	Ejecutan tareas operativas como picking, sorting, reempaque y preparación de pedidos.
Controllers	Recepción y control de viajes de corta distancia con retorno de calle, y larga distancia con producto terminado. Verifican cantidades, calidad y estado de la mercadería previo a la carga en camiones.
Analista de stock	Realiza seguimiento de inventarios, controla rotaciones y reporta diferencias.
Analista de almacén	Rol transversal de soporte analítico: desarrolla tableros, analiza datos operativos y genera indicadores clave.

El presente trabajo se desarrolló desde el rol de Analista de Almacén, cuya función se centra en brindar soporte a la gestión mediante el análisis de información operativa, la servitización de datos y la generación de herramientas visuales que faciliten la toma de decisiones en los distintos niveles jerárquicos del área.

2.5 Ubicación de la práctica en el contexto institucional

La práctica profesional se desarrolló en el área de logística, en el sector almacén, con foco en el análisis operativo y la mejora continua. Participó activamente en el seguimiento de indicadores de desempeño, elaboración de reportes de frescura, análisis de inventarios y control de movimientos de stock. También se brindó soporte al equipo de analistas y se colaboró en la planificación de objetivos diarios, semanales y mensuales a partir de los datos registrados.

Una de las principales responsabilidades asumidas fue llevar adelante la implementación y seguimiento de los estándares definidos en el marco del sistema DPO (Optimización del Proceso de Distribución). Este enfoque busca mejorar la eficiencia operativa mediante la estandarización de procesos, la gestión por indicadores y la identificación sistemática de desvíos para su corrección.

El rol dentro del equipo implicó interacción constante con supervisores, personal operativo y analistas, permitiendo aplicar conocimientos técnicos adquiridos en la carrera de Ingeniería Industrial y desarrollar habilidades en la gestión de datos, la resolución de problemas operativos y la toma de decisiones tácticas. La experiencia aportó valor al área mediante una mirada técnica y herramientas concretas para la mejora de la gestión diaria.

3. MARCO TEÓRICO

La creciente complejidad de las operaciones logísticas, sumada a la necesidad de tomar decisiones basadas en datos confiables, ha impulsado el desarrollo de herramientas que permitan monitorear, analizar y mejorar el desempeño operativo en tiempo real. En este contexto, el diseño de un tablero de control para el sector almacén se presenta como una solución estratégica que integra conceptos de gestión operativa, análisis de procesos, BI y tecnologías de información.

Este capítulo desarrolla los fundamentos teóricos que sustentan el proyecto, abordando en primer lugar la importancia de la gestión de almacenes y el rol del mapeo de procesos como herramienta de diagnóstico. Luego, se profundiza en la lógica de los indicadores de desempeño y su vinculación con la toma de decisiones. A continuación, se presenta el enfoque de inteligencia de negocios como marco metodológico para la construcción del tablero, seguido de una descripción de las herramientas tecnológicas utilizadas. Además, se incluye una perspectiva prospectiva sobre tecnologías complementarias como los sistemas WMS, que podrían fortalecer la solución desarrollada en el futuro.

En conjunto, este marco conceptual aporta los fundamentos necesarios para el diseño y puesta en marcha del tablero de control, asegurando así la coherencia entre la teoría y la solución implementada.

3.1 Rol estratégico del almacén y factores de desempeño

El almacén, como nodo central de la cadena logística, cumple una función estratégica en la disponibilidad de productos y la calidad del servicio al cliente. De acuerdo con Christopher (2016), una gestión de almacenes eficiente no solo reduce costos, sino que mejora directamente la rentabilidad y competitividad de una organización. Esta eficiencia depende del equilibrio entre infraestructura, tecnología, capital humano y procesos estandarizados.

Asimismo, los aspectos humanos del sistema logístico son esenciales. La capacitación del personal, la gestión del cambio frente a nuevas rutinas y la cultura organizacional orientada a resultados son condiciones necesarias para lograr una implementación tecnológica efectiva y sostenida en el tiempo.

Como parte del diagnóstico inicial del área de almacén, se empleó la matriz SIPOC (*Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers*) con el fin de representar de manera sintética los componentes clave del proceso logístico. Esta herramienta permitió delimitar el alcance funcional del sistema bajo análisis, identificar sus entradas, salidas, actores involucrados y actividades principales, y establecer una visión compartida que sirvió de base para el posterior mapeo de procesos. Su aplicación contribuyó a estructurar el abordaje metodológico del trabajo, facilitando la selección de indicadores de desempeño relevantes y coherentes con la operación real.

Por otra parte, en lo que respecta a la gestión del stock, se aplica la política FEFO (*First Expired, First Out*), que establece la salida prioritaria de aquellos productos cuya fecha de vencimiento está más próxima. Esta estrategia es clave para minimizar pérdidas por caducidad, mantener la trazabilidad de los lotes y garantizar la calidad en la entrega. Su implementación requiere un sistema de control eficiente y una operatoria disciplinada, lo que refuerza la importancia de contar con procesos estandarizados y tecnologías de soporte adecuadas.

3.2 Mapeo de procesos: herramienta para visualizar y mejorar la operación

El mapeo de procesos es una herramienta fundamental para entender y mejorar las operaciones logísticas. Esta metodología permite identificar, analizar y visualizar los diferentes pasos involucrados en las actividades del almacén, lo que facilita la optimización de los flujos de trabajo y la reducción de tiempos de espera. Según Krajewski et al. (2013), el mapeo de procesos proporciona una base sólida para la mejora continua al identificar áreas de ineficiencia operativa.

El mapeo de procesos facilita la comprensión del flujo de trabajo, permite asignar responsabilidades y detectar oportunidades de mejora mediante una representación visual clara y estructurada. Esta herramienta contribuye significativamente a la eficiencia operativa al brindar una visión integral de las tareas y su secuencia lógica.

En este trabajo, el mapeo de procesos fue utilizado como punto de partida para identificar las actividades críticas del sector almacén, establecer relaciones entre tareas y definir KPIs que luego alimentarán el tablero de control. Esta herramienta permite alinear la estructura operativa con los objetivos estratégicos del proyecto, facilitando una gestión más eficiente y basada en datos.

3.3 Indicadores de desempeño: estructura y objetivos

El enfoque de gestión por indicadores se basa en la definición y seguimiento sistemático de KPIs y PIs que reflejan el comportamiento de los procesos logísticos. Tal como plantean Gunasekaran y Kobu (2007), estos indicadores deben ser específicos, medibles, alcanzables, relevantes y temporales, y estar vinculados a dimensiones estratégicas como productividad, calidad, servicio, seguridad y rentabilidad.

En el caso particular del proyecto, los indicadores utilizados permitieron evaluar tanto el nivel de servicio al cliente (por ejemplo, errores en la entrega o roturas), como la eficiencia operativa (como el WNP o el FNP), y también indicadores financieros (como el costo de distribución por hectolitro). Esta estructura integral habilita una visión sistémica de la operación.

Cabe destacar que muchos de estos KPIs no existían previamente o no eran consolidados en una única fuente. Parte del trabajo consistió en servitizar la información, es decir, transformarla desde registros operativos (formularios, planillas, sistemas dispersos) en indicadores útiles para la toma de decisiones. La servitización representa un paso intermedio entre la digitalización y la automatización, y tiene como objetivo volver accesible y operativa la información para todos los niveles de la organización.

3.3.1 Clasificación ABC: priorización del inventario

La clasificación ABC es una técnica de gestión de inventarios basada en el principio de Pareto, que establece que una pequeña proporción de los ítems suele representar la mayor parte del valor total del inventario. Se divide en tres categorías:

- A: productos de alto valor o rotación, que requieren control estricto y seguimiento frecuente.
- B: productos de valor o rotación intermedia, con control periódico.
- C: productos de bajo valor o rotación, que pueden gestionarse con controles más simples.

Esta clasificación permite asignar recursos de forma eficiente, priorizando los productos más críticos para la operación. En el caso de Comercial del Mar, se utiliza para definir políticas de frescura, rotación y almacenamiento, impactando directamente en la calidad del servicio y la eficiencia operativa.

3.3.2 Indicadores de desempeño: medición y gestión

Los indicadores de desempeño son métricas cuantitativas que permiten evaluar el grado de cumplimiento de los objetivos operativos y estratégicos de una organización. Se dividen en:

- KPIs: indicadores clave que resumen el rendimiento general de un proceso o área.
- PIs: indicadores específicos que alimentan o complementan a los KPIs.

Una correcta selección y seguimiento de estos indicadores permite detectar desvíos, tomar decisiones informadas y fomentar la mejora continua. En este trabajo, los indicadores fueron agrupados en dimensiones como productividad, calidad, servicio, rentabilidad y planificación, y se integraron al tablero de control para facilitar su monitoreo en distintos niveles jerárquicos.

3.4 Sistema de Medición del desempeño: tablero de control

Existen diversos marcos conceptuales para la medición del desempeño en la gestión de operaciones y cadenas de suministro. En líneas generales, pueden agruparse en dos

grandes categorías: sistemas financieros, orientados al análisis de costos y rentabilidad; y sistemas no financieros, que buscan medir variables operativas, de servicio o calidad, entre otras.

Entre los primeros se encuentran herramientas como la contabilidad tradicional o el costeo basado en actividades. En los segundos, la literatura especializada identifica modelos más amplios y estructurados, como el Cuadro de Mando Integral (CMI) desarrollado por Kaplan y Norton, el modelo SCOR (Supply Chain Operations Reference), o sistemas basados en dimensiones, funciones, jerarquías o eficiencia.

El CMI ha sido uno de los modelos más difundidos y aplicados a nivel organizacional. Propone evaluar el desempeño desde cuatro perspectivas: financiera, clientes, procesos internos, y aprendizaje y crecimiento. Su objetivo es alinear la estrategia con la ejecución a través de indicadores clave vinculados a objetivos concretos. Esta herramienta resulta especialmente útil en contextos de planificación estratégica y gestión integral de grandes organizaciones.

Sin embargo, no todos los proyectos requieren un sistema tan amplio y estructurado. En entornos operativos como el de Comercial del Mar, donde el foco está puesto en la ejecución diaria, el seguimiento táctico y la mejora continua, resulta más apropiado aplicar un modelo de gestión por indicadores operativos. Este enfoque se basa en la identificación, cálculo y monitoreo de KPIs específicos del proceso logístico, sin necesidad de encuadrarlos en una estructura estratégica como el CMI.

El tablero de control desarrollado en este trabajo responde a esta lógica. Su diseño prioriza la relevancia operativa de los datos, la facilidad de captura y la utilidad para la toma de decisiones a corto y mediano plazo. Aunque se reconocen los aportes del CMI como marco conceptual, en este caso se optó por un modelo más simple, directo y adaptado a las necesidades reales del área de almacén, donde la disponibilidad de información, la velocidad de análisis y la acción inmediata son factores clave.

3.5 Inteligencia de negocios (BI): decisiones informadas

Los sistemas de Inteligencia de Negocios (Business Intelligence, BI) permiten transformar grandes volúmenes de datos en información útil para la toma de decisiones estratégicas y operativas. En el contexto de la gestión de almacenes, estas herramientas facilitan la recopilación, integración, análisis y presentación de datos de manera visual y accesible, lo cual es clave para monitorear el desempeño de los procesos logísticos en tiempo real. Según Chopra y Meindl (2007), un sistema BI bien implementado mejora la visibilidad de las operaciones y permite tomar decisiones informadas basadas en datos históricos y tendencias.

En este marco, el uso de tableros de control se configura como una herramienta central dentro de los sistemas BI. Un tablero permite visualizar KPIs en tiempo real, facilitando el

monitoreo de variables críticas como productividad, tiempos de ciclo, rotación de inventario y nivel de servicio al cliente. Su diseño debe ser claro, funcional y adaptado a las necesidades específicas de la operación. Como plantea Few (2012), un buen tablero debe ser simple, enfocado y útil, priorizando la claridad por sobre la estética

Para el caso de CMSA, se utilizará Power BI, una de las herramientas más reconocidas en el ámbito del BI por su flexibilidad, accesibilidad y capacidad de integración con diversas fuentes de datos. Su interfaz intuitiva permite representar la información de forma dinámica mediante gráficos, tarjetas y tablas, lo cual optimiza la toma de decisiones en todos los niveles jerárquicos.

De esta forma, la integración entre Power BI, los sistemas de gestión del almacén y los KPIs definidos permitirá contar con una plataforma de seguimiento y análisis que facilite la mejora continua, la eficiencia operativa y el cumplimiento de los objetivos estratégicos de la organización.

3.6 Sistema de Recolección de Información

Un sistema eficiente de recolección de información es esencial para asegurar la precisión y relevancia de los datos utilizados en el tablero de control. Este sistema debe ser capaz de capturar información en tiempo real sobre todas las actividades del almacén, desde la recepción hasta el despacho de productos. Chopra y Meindl (2007) destacan que la recopilación precisa de datos es crucial para la toma de decisiones informadas, lo que permite detectar áreas de mejora y ajustar los procesos operativos.

En el marco del diseño de un tablero de control, no solo es importante recolectar datos, sino también estructurarlos según su nivel de utilización. La literatura distingue entre tres niveles de información:

- Nivel operativo: datos vinculados al control diario de tareas, como tiempos de carga, movimientos de stock o turnos trabajados.
- Nivel táctico: información consolidada que permite analizar tendencias semanales o mensuales, y apoyar decisiones de planificación o asignación de recursos.
- Nivel estratégico: información de largo plazo, orientada al cumplimiento de objetivos organizacionales y a la mejora continua.

El sistema de recolección implementado en Comercial del Mar fue diseñado para capturar datos mayoritariamente operativos y tácticos, con foco en la trazabilidad, la estandarización y la disponibilidad inmediata para su análisis.

3.6.1 Herramientas utilizadas: integración práctica

El desarrollo del tablero de control se apoyó en un conjunto de herramientas tecnológicas accesibles pero potentes:

Desarrollo de sistema de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el sector depósito de una empresa distribuidora de bebidas y alimentos

- Chess ERP: Sistema de gestión integral de la empresa, fuente primaria de datos sobre inventario, ventas, movimientos logísticos y roturas. Su integración al tablero permitió centralizar información históricamente dispersa.
- Google Forms: Utilizada para la captura de tiempos operativos en campo, facilitó una recolección estandarizada, ágil y trazable de datos clave como tiempos de carga/descarga, productividad de reempaque o control de viajes. Cada formulario completado se vinculó automáticamente con una hoja de cálculo en Google Sheets, donde los datos se consolidan de forma ordenada y se actualizan en tiempo real, permitiendo su conexión directa con Power BI.
- Quick Pass: Herramienta utilizada por la empresa para el registro de ingreso y egreso del personal. Proporcionó información precisa sobre horas trabajadas, fundamental para calcular indicadores como WNP o FNP.
- CloudFleet: Aplicación utilizada para el seguimiento de autoelevadores. Sumó datos operativos sobre disponibilidad y uso de equipos, insumo fundamental para el cálculo del FNP.
- Power BI: la herramienta ya introducida, fue utilizada para centralizar y visualizar los indicadores desarrollados

El uso coordinado de estas herramientas demuestra que es posible construir soluciones BI efectivas sin requerir sistemas complejos o costosos, siempre que se diseñe una estrategia clara de captura y estructuración de datos. La combinación entre formularios, planillas dinámicas y plataformas visuales permitió generar un ecosistema ágil y funcional, alineado con los objetivos del tablero.

3.6.2 Estudio de tiempos y planificación operativa

El análisis de los tiempos operativos fue una herramienta clave para comprender el rendimiento real del almacén. A través de formularios específicos, se registraron variables como tiempo de carga y descarga, duración de procesos de reempaque y tiempos entre tareas. Estos datos permitieron construir indicadores relacionados con la productividad del personal, la eficiencia de los equipos y la distribución del tiempo en la jornada laboral.

Este estudio de tiempos sentó las bases para una planificación operativa más precisa. La posibilidad de visualizar los ciclos de trabajo por franja horaria, equipo o día de la semana, permitió ajustar los objetivos diarios, optimizar la asignación de recursos y anticipar cuellos de botella. La integración de estos registros al tablero de control transformó una rutina históricamente informal en una herramienta concreta para la toma de decisiones.

3.7 Tecnologías futuras: el rol del WMS

Aunque no formó parte del alcance del proyecto, se incluyó una prospección tecnológica sobre sistemas WMS (Warehouse Management System). Estas plataformas especializadas permiten gestionar en tiempo real las operaciones del almacén, asegurando trazabilidad, control de inventario y reducción de errores (Gutiérrez Casas & Prida Romero, 2001).

El análisis de WMS realizado en este trabajo busca preparar el terreno para una futura implementación, identificando proveedores, funcionalidades requeridas y criterios de evaluación. Sin embargo, desde una perspectiva teórica, es importante enfatizar que el WMS no es un requisito indispensable para desarrollar un tablero de control eficaz: con herramientas ya disponibles, fue posible diseñar e implementar una solución adecuada a las necesidades de la empresa, sentando las bases para futuras integraciones más robustas.

Como parte de la prospección tecnológica, se elaboró una matriz de ponderación para comparar distintos proveedores de WMS, evaluando criterios como funcionalidades ofrecidas, compatibilidad con sistemas existentes, escalabilidad, facilidad de implementación, costos asociados y nivel de soporte técnico. Esta herramienta permitió realizar un análisis comparativo objetivo y sentó las bases para futuras decisiones de inversión. Si bien la implementación del sistema quedó fuera del alcance de este proyecto, la metodología utilizada aportó una visión estructurada para futuras evaluaciones tecnológicas.

La matriz de ponderación es una herramienta de apoyo a la toma de decisiones que facilita la evaluación y comparación objetiva de varias alternativas, en este caso, proveedores de sistemas WMS. Consiste en identificar criterios relevantes para la selección, asignar a cada uno un peso que refleje su importancia relativa, y luego puntuar a cada proveedor en función de esos criterios. Al multiplicar las puntuaciones por sus pesos y sumar los resultados, se obtiene un puntaje total que permite ordenar las opciones y seleccionar la más adecuada según las prioridades establecidas. Esta metodología ayuda a minimizar la subjetividad, aporta transparencia y favorece decisiones alineadas con los objetivos estratégicos y operativos de la empresa.

4. DESARROLLO

4.1 Diagnóstico de la situación inicial

4.1.1 Descripción del negocio

Comercial del Mar S.A. (CMSA) es una empresa logística marplatense, distribuidora oficial de Cervecería y Maltería Quilmes (CMQ) desde 1995, que abastece a más de 7,000 puntos de venta en la Provincia de Buenos Aires. Su zona de influencia incluye más de 30 localidades, entre ellas Mar del Plata, Miramar, Necochea, Balcarce, y Tres Arroyos. Recientemente, CMSA ha ampliado su operación para incluir la distribución dentro de la ciudad de Mar del Plata, lo que ha generado un aumento significativo en su volumen operativo, especialmente durante la temporada alta de diciembre a marzo.

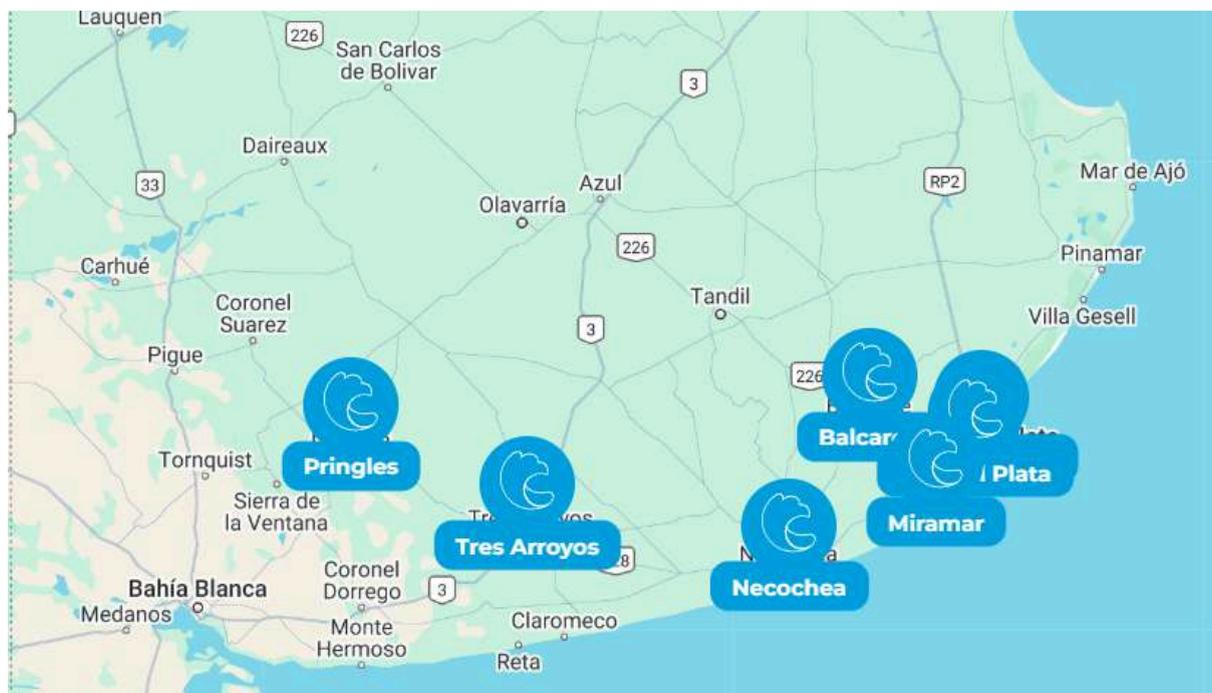


Figura 2: Zona de influencia
Fuente: Comercial del Mar S.A.

Dentro de los grupos de productos que comercializa la empresa encontramos: gaseosas, aguas, isotónica y energizantes, cervezas, vinos, sidras, merchandising, y productos de un marketplace que agrupa artículos comestibles y bebidas no asociadas a Quilmes. En cuanto al tipo de envase de la gestión logística, los envases se clasifican fundamentalmente en dos categorías: descartables y retornables. Los envases descartables comprenden aquellos productos cuyo envase se desecha tras su consumo, tales como latas, botellas de plástico, botellas de vidrio de un solo uso y empaques de alimentos. En contraste, los envases retornables son aquellos que deben ser devueltos al distribuidor para su posterior traslado a planta, donde son sometidos a procesos de reutilización. Dentro de esta categoría se

Desarrollo de sistema de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el sector depósito de una empresa distribuidora de bebidas y alimentos

incluyen principalmente las botellas de vidrio de un litro y los barriles en sus diferentes calibres.

Ante estos nuevos desafíos, se está desarrollando un tablero de control para optimizar las operaciones del almacén. En el dinámico contexto de la logística y distribución, la eficiencia en la gestión de almacenes juega un papel crucial para asegurar la competitividad y responder efectivamente a las demandas del mercado. La implementación de un tablero de control efectivo se presenta como una herramienta estratégica clave en este proceso. Este tablero no solo permitirá monitorear las operaciones del almacén mediante indicadores clave de rendimiento (KPIs), sino que también facilitará la toma de decisiones informadas y ágiles.

En cuanto a los procesos, la empresa se encarga de recepcionar, almacenar y distribuir bebidas en su zona asignada. Gestiona pedidos a través de su equipo comercial, coordinando promociones y atención al cliente. Una vez confirmados los pedidos, se realiza la preparación de cargas en el depósito y el ruteo de las entregas según zonas y prioridades. La logística organiza las entregas con flota propia, asegurando tiempos y calidad. Todo el proceso se apoya en sistemas integrados para facturación, stock y cobranzas, manteniendo alineación con los estándares de Quilmes.

La importancia de este proyecto radica en su capacidad para convertir datos operativos en información estratégica aplicable. Esto permitirá a la distribuidora no solo mantenerse competitiva, sino también anticipar y responder proactivamente a las necesidades del mercado, garantizando así un servicio eficiente y adaptado a las exigencias actuales.

A continuación, se presenta una tabla descriptiva que detalla la relación entre los proveedores, el almacén y actores reconocidos como clientes del sector, en base a los procesos logísticos y operativos que se desarrollan dentro de la empresa. Esta tabla tiene como objetivo identificar y estructurar las interacciones clave dentro del ciclo de distribución, desglosando las siguientes dimensiones:

- Proveedores: Quiénes son los proveedores de CMSA y qué suministran para el funcionamiento del almacén.
- Entradas: Qué se requiere de los proveedores para garantizar que los productos sean recibidos y gestionados adecuadamente en el almacén.
- Procesos: Qué operaciones logísticas y administrativas se realizan dentro del almacén para asegurar un manejo eficiente de los productos.
- Productos / Salidas: Qué productos y servicios se entregan a los clientes, garantizando que la demanda sea cubierta correctamente.
- Clientes: Quiénes son los clientes de CMSA, es decir, los puntos de venta que reciben los productos distribuidos por la empresa.

La tabla permite comprender las dinámicas del almacén y verificar su alineación con los objetivos estratégicos de la organización.

Desarrollo de sistema de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el sector depósito de una empresa distribuidora de bebidas y alimentos

Tabla 2: Descripción del Negocio-Almacén

Fuente: Elaboración propia basado en información de Comercial del Mar

PROVEEDORES	ENTRADAS	PROCESOS	PRODUCTOS / SALIDAS	CLIENTES
Proveedor de Autoelevadores	Flota Base	Gestión de Flota AEs	Flota Base Eficiente de AEs	WH
Planificador de Abastecimiento	Política de Almacenamiento / Plan de abastecimiento de PT	Gestión de Producto Terminado y Espacios	Stock óptimo, Inventario PT, Optimización de espacios	Almacén
Planificador de Entrega	Pedidos Ruteados	Preparación de Cargas	Cargas Remontadas	Ventas (MNO + SMK)
Proveedor de Autoelevadores y WH	Flota Base / autoelevadores Producto Preparado	Verificación, Carga y Despacho de Pedidos	Producto Terminado cargado en el Camión y Despachado	Choferes Distribución Seguridad y Vigilancia
PDV	Logística inversa (PT e insumos retornables)	Control del camión de reparto	Camión verificado y planilla retornada	Administración
Autoelevadores y clasificadores	Productos y Envases / QR para Cargar	Carga y Despacho de Camiones Interplanta	Cargas de Interplanta Despachadas	Estructuras Central / Plantas Industriales / depósitos
PDV MNO y SMK	Retorno de Insumos Retornables, Rechazos y Devoluciones	Clasificación y Gestión de Envases	Envases Clasificados para devolución a Planta y producto	Plantas CMQ Depósito
Producto No Conforme	Gestión de Producto No Conforme	Productos No Conforme Clasificado (cambios / derrame)	CMQ y Control de Efluentes	Pérdidas por Producto No Conforme
HSMA	Política de gestión de residuos y subproductos Servicios y Sistemas de Gestión de Seguridad Laboral y Medio Ambiente	Clasificación de residuos y disposición final	Residuos y Subproductos gestionados	HSMA / Gente
	Servicios y Sistemas de Gestión de Seguridad Laboral y Medio Ambiente	Control y Cumplimiento de la Política de HSMA	Ambiente Laboral Seguro e Higiénico	
RRHH	(Req. Personal, Remuneraciones, Objetivos, Evaluación de Competencias, Encuesta de Clima, Servicios Generales, Relac.Laborales, Comunicaciones)	Administración de RRHH	Clima Laboral Saludable y gente entrenada y desarrollada	People / Logística

4.1.2 Mapeo de procesos

En el contexto de la gestión empresarial, la definición clara de procesos e indicadores vinculados es esencial para la optimización de las operaciones y la toma de decisiones informadas. Los procesos, entendidos como el conjunto de actividades interrelacionadas que transforman insumos en productos o servicios, constituyen el corazón de cualquier organización. Para garantizar su eficiencia, es fundamental establecer indicadores clave de desempeño (KPIs) que permitan medir y monitorear su efectividad. Estos indicadores no solo proporcionan una visión cuantitativa de los resultados, sino que también permiten identificar áreas de mejora y ajustar las estrategias operativas. Esta sección aborda la definición y la interrelación de los procesos con los indicadores de desempeño, enfatizando su rol en la mejora continua y en la alineación de los objetivos organizacionales.

Desarrollo de sistema de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el sector depósito de una empresa distribuidora de bebidas y alimentos

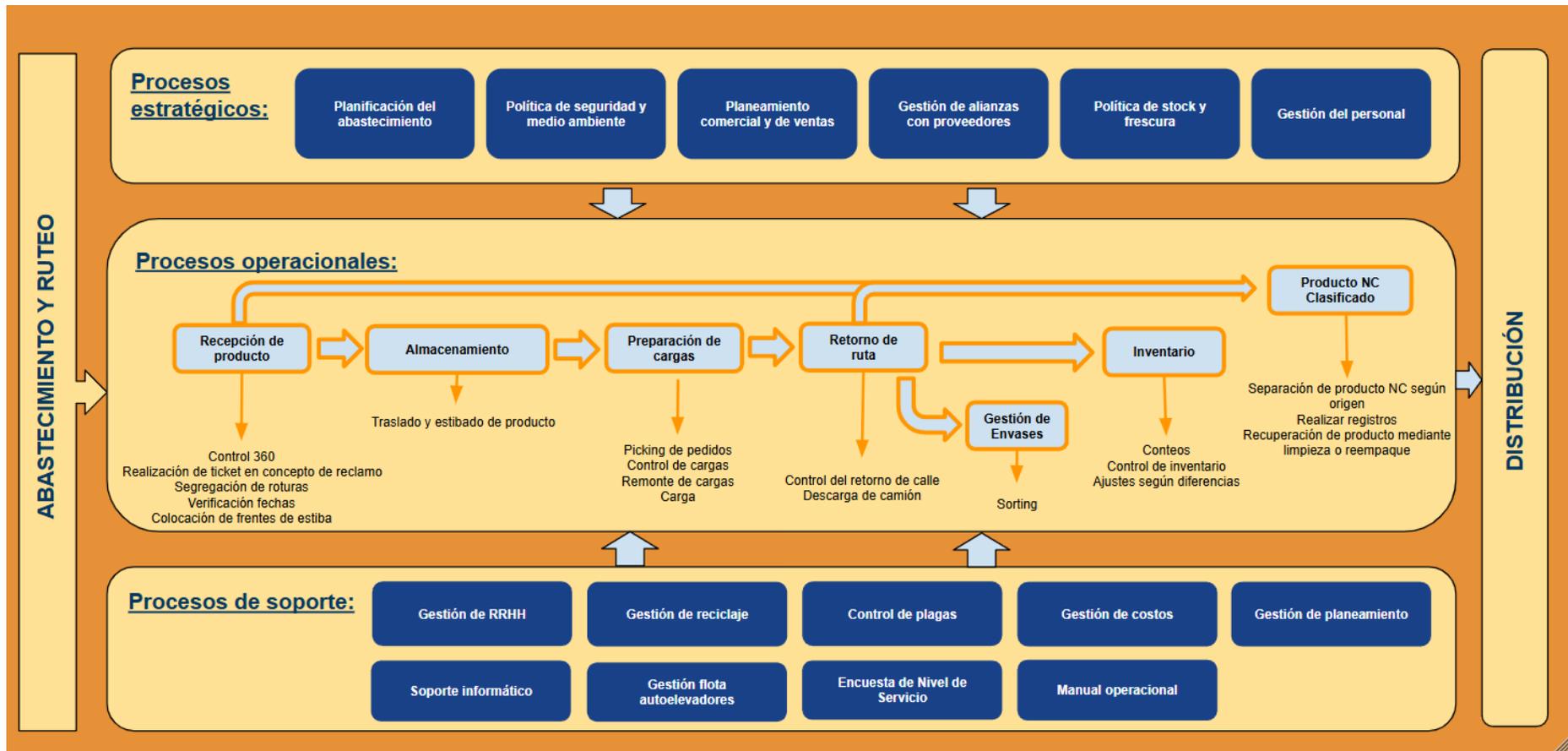


Figura 3: Mapeo de procesos del sector almacén.

Fuente: Elaboración propia basado en información de Comercial del Mar

Desarrollo de sistema de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el sector depósito de una empresa distribuidora de bebidas y alimentos

Este mapeo representa el flujo completo de productos y envases dentro de la operación logística, incluyendo la recepción, almacenamiento, distribución y devolución de mercadería a la planta de Quilmes, además de la gestión de productos no conformes (PNC). El sistema se organiza en tres grandes bloques: procesos estratégicos, procesos operacionales y procesos de soporte, con un enfoque integral que garantiza el control y la trazabilidad de la operación.

Los procesos estratégicos son las políticas, criterios y rutinas que orientan todo el funcionamiento del sistema. Incluyen:

- **Política de seguridad y medio ambiente:** asegura la protección de los empleados y el cumplimiento de normas ambientales. Se enfoca en prevenir accidentes laborales, optimizar el uso de recursos, reducir el impacto ambiental y cumplir con las regulaciones vigentes, mejorando la eficiencia y la sostenibilidad del negocio.
- **Planificación de Abastecimiento:** Asegura el stock suficiente para satisfacer la demanda mediante pronósticos y coordinación con proveedores.
- **Planeamiento Comercial y de Ventas:** Define objetivos de ventas, estrategias de cobertura del mercado, promociones y acciones alineadas con las metas de la marca. Incluye el desarrollo de relaciones con clientes clave.
- **Gestión de alianzas con proveedores:** Incluye la negociación y coordinación con cervecerías y fabricantes. En el caso de un distribuidor oficial, esto implica seguir lineamientos de marca, cumplir con KPIs y coordinar campañas conjuntas.
- **Política FEFO / ABC:** FEFO (First Expired, First Out) asegura que los productos con vencimiento más próximo se distribuyan primero. ABC clasifica productos según su valor o rotación para gestionar mejor el inventario: A (alto), B (medio), C (bajo).
- **Procedimiento de control:** Define controles de calidad y de procesos para garantizar que cada actividad se realice correctamente. Incluye auditorías, validaciones, registros y verificaciones periódicas.
- **Política de stock y frescura:** Determina cómo gestionar el inventario para asegurar disponibilidad y frescura. Incluye tiempos máximos de almacenamiento, reglas de rotación y revisiones periódicas. En el caso de CMSA la política de frescura indica todos los productos deben ser ALERTADOS cuando su fecha de vencimiento es dentro de los siguientes 60 días, ACCIONADOS cuando su días de preventa pre bloqueo son mayores a sus días de stock y BLOQUEADOS según su categoría ABC (14 días antes de su vencimiento para los A, 21 días para los B Y 27 días para los productos C).

Gestión de desempeño del personal: establecer objetivos claros para cada área, medir el rendimiento de los empleados y proporcionar retroalimentación constante. A través de evaluaciones periódicas, se identifican áreas de mejora y se implementan planes de formación y desarrollo. Esta gestión asegura que el equipo esté alineado con los objetivos

Desarrollo de sistema de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el sector depósito de una empresa distribuidora de bebidas y alimentos

de la empresa, optimizando la eficiencia operativa y mejorando la calidad del servicio al cliente, lo que contribuye al crecimiento y competitividad de la distribuidora.

Estos lineamientos impactan directamente en cómo se ejecutan las tareas diarias y permiten mantener un estándar de eficiencia y calidad.

Los procesos operacionales son el flujo central, donde se manipulan físicamente los productos y envases, desde que ingresan hasta que son enviados o devueltos. Incluye:

1. Gestión de Flota de AEs (Agentes Externos)
 - Control diario de vehículos y checklist de condiciones.
2. Recepción de Producto
 - Verificación completa (Control 360 el cual consta de un control dando un giro completo a la paleta), segregación de productos rotos, validación de fechas y registro de reclamos.
3. Almacenamiento
 - Traslado y estibado de la mercadería en el depósito. El estibado consiste en la colocación ordenada y segura de la mercadería, generalmente en pallets, formando pilas (respetando la apilabilidad máxima permitida) o estructuras dentro del área de almacenamiento, con el objetivo de optimizar el uso del espacio disponible y facilitar su posterior manipulación.
4. Preparación de Cargas
 - Esta etapa comprende el armado de pedidos (*picking*), el control de lo cargado y el remonte de la mercadería sobre el camión. En este trabajo, se entiende por carga al conjunto de paletas agrupadas para ser transportadas en un único vehículo, las cuales responden a la consolidación de pedidos de múltiples clientes. Esta unidad operativa es clave en la planificación logística y representa el nivel de análisis sobre el cual se construyen varios de los indicadores de desempeño abordados en el presente proyecto.
 - El *picking* es la actividad mediante la cual se seleccionan y reúnen los productos que conforman uno o varios pedidos, a partir del stock disponible en el depósito. Este proceso puede realizarse de forma manual, semi automatizada o automatizada, y representa una de las tareas más intensivas en tiempo y recursos dentro de la operación logística.
 - La *cancha de picking* es el área del depósito específicamente destinada a esta tarea. Allí se disponen, de manera organizada, las paletas u otras unidades de almacenamiento, facilitando el acceso a los productos y optimizando los recorridos de los operarios. Esta zona opera como un pulmón entre el almacenamiento y la consolidación de cargas, y su correcta gestión impacta directamente en la eficiencia del armado de pedidos.

5. Retorno de Ruta

- Registro y control del material devuelto por el cliente (descarga de camión y validación). Registro del retorno en el ERP.

6. Inventario

- Conteo físico, control de diferencias y ajustes necesarios.

7. Gestión de Envases

- Clasificación (sorting) de envases para determinar su reutilización o descarte.

8. Producto No Conforme Clasificado

- Separación por tipo de falla, retrabajo o recuperación del producto mediante limpieza o reempaque.

Además, se contempla el manejo del retorno de insumos, rechazos y devoluciones (clave para la gestión de inventario y control de calidad).

En cuanto a los procesos de soporte son aquellas áreas que dan apoyo continuo para que la operación funcione correctamente, entre ellas:

- Control de Plagas (proveedor externo): Se encarga de mantener el entorno libre de plagas que puedan afectar los productos. Incluye monitoreo, medidas preventivas y correctivas.
- Gestión de Recursos Humanos (RRHH): Administración del personal y desarrollo humano en CMSA. Incluye contratación, horarios, capacitación, liderazgo y clima organizacional, combinando gestión operativa y programas de formación.
- Gestión de Reciclaje: Control del tratamiento de materiales reciclables o reutilizables como cartón, envases y plástico.
- Gestión de HSMA (Higiene, Seguridad, Medio Ambiente): Protocolos para la seguridad e higiene laboral y la gestión ambiental.
- Gestión de Costos: Análisis y control de costos operativos para mejorar la eficiencia.
- Gestión de Abastecimiento: Organización de turnos, rutas y recursos para una operación eficiente.
- Soporte Informático (Chess): Sistema que apoya la gestión logística y administrativa, permitiendo registro y reportes.
- Encuesta de Nivel de Servicio: Evaluación de la calidad del servicio para detectar oportunidades de mejora.

- Manual Operacional DPO (Daily Performance Operation): Documento guía de procedimientos, indicadores y buenas prácticas.
- Gestión de flota de autoelevadores: Gestión de equipos incluyendo mantenimiento y renovación.

En resumen, los procesos estratégicos, operacionales y de soporte funcionan de manera articulada y complementaria para asegurar que los productos aptos lleguen correctamente al cliente, y que aquellos no conformes sean identificados, clasificados y gestionados de forma eficiente. Las políticas y criterios definidos estratégicamente guían la operación diaria, mientras que los procesos operacionales ejecutan cada tarea con foco en la trazabilidad y la calidad. Todo esto se sostiene gracias al apoyo continuo de áreas de soporte, que brindan los recursos humanos, tecnológicos y logísticos necesarios. La sinergia entre estas tres áreas es clave para garantizar un flujo de trabajo ordenado, eficiente y alineado a los objetivos de servicio y satisfacción del cliente.

4.1.3 Fuentes de información

El proceso comenzó con la selección y evaluación de las distintas fuentes de información disponibles en la empresa, con el objetivo de construir una base de datos operativa que permitiera representar de forma precisa las actividades del área logística. Entre las herramientas utilizadas se encuentran Chess ERP, Google Forms, Quick Pass y CloudFleet, cada una de las cuales aporta registros vinculados a inventarios, movimientos internos, tiempos de carga y descarga, y asistencia del personal.

Si bien estos sistemas cumplen funciones específicas, su información se canaliza hacia Google Sheets, que actúa como plataforma central para la consolidación y organización de los datos. Esta integración permitió detectar tanto los registros existentes como las carencias de información necesarias para un análisis más profundo de la operación.

Frente a estas limitaciones, se diseñaron e implementaron formularios y planillas complementarias, que comenzaron a utilizarse en distintos procesos del área. Esta estrategia tuvo como propósito estandarizar la captura de datos, asegurar su trazabilidad y construir un conjunto de información confiable, que luego serviría como base para el desarrollo de herramientas de análisis y mejora operativa.

4.1.3.1 Descripción de las fuentes de información

A continuación se hace un recorrido por las fuentes de información existentes en la empresa. Se describe el nombre de la fuente, el tipo de software al cual corresponde, la información que provee y además la base en la que se ubica, que luego utilizaremos para llevar a cabo el BI.

Desarrollo de sistema de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el sector depósito de una empresa distribuidora de bebidas y alimentos

Tabla 3: Fuentes de información

Fuente: Elaboración propia basado en información de Comercial del Mar

Fuente	Software	Información
Checklist Ae	Cloudfeet	- Fecha - Nombre de conductor - Autoelevador - Horometro
Conteo diario	Google Sheet	-Fecha -Sku -Cantidad de bultos -Ubicación -% Ocupación -% Adhesión al ABC
Control Casa Central	Google Sheet	-Fecha -Diferencia de inventario por artículo -Diferencia de inventario total -Confiability del stock
Costos por área	Google sheet	- Fecha - Costos Administrativos -Costos Distribución -Costos planeamiento -Costos ventas -Costos operaciones
Detalle de movimientos	Chess ERP	- Fecha -Sku -Cancha de picking - Bultos despachados - Bultos pickeados - Hectolitros despachados -\$ Despachados
Errores, faltantes y roturas	Google Sheet	-Fecha -Tipo de movimiento -Chofer -Cliente -Sku -Cantidad -Cancha de picking
KPI stock age	Google Sheet	-Fecha -Sku -Fecha de vencimiento -Bultos -Hectolitros

Desarrollo de sistema de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el sector depósito de una empresa distribuidora de bebidas y alimentos

Fuente	Software	Información
Notificaciones de Seguridad	Google Forms	<ul style="list-style-type: none"> - Fecha - Accidentes - Incidentes - Comportamientos seguros - Comportamientos inseguros
Precisión de picking	Google Sheet	<ul style="list-style-type: none"> -Fecha -Sku -Cantidad -Tipo de error en el picking -Pickero -Cancha de picking
Reporte de artículos	Chess ERP	<ul style="list-style-type: none"> -Sku -Bultos por paleta -Unidades por bulto -Calibre -Marca -Categoría ABC -Cancha de picking
Reporte KPI Stock	Google Sheet	<ul style="list-style-type: none"> -Fecha -Stock en hectolitros -Stock en paletas -Minutos control inventario -Cantidad de camiones larga distancia recepcionados -Cantidad de camiones larga distancia enviados a planta con retorno de vacíos -Cantidad de camiones interplanta recepcionados -Cantidad de camiones interplanta enviados
Reporte: Gestión de asistencia	Quickpass	<ul style="list-style-type: none"> - Fecha - Nombre - Horario entrada - Horario de Salida
Roturas	Google Sheet	<ul style="list-style-type: none"> -Fecha -Sku y cantidad de bultos de rotura de depósito -Sku y cantidad de bultos de rotura de autoelevador -Sku y cantidad de bultos de rotura de acarreo -Sku y cantidad de bultos de rotura de distribución -Sku y cantidad de bultos de reempaque -Sku y cantidad de bultos de limpieza

Desarrollo de sistema de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el sector depósito de una empresa distribuidora de bebidas y alimentos

Fuente	Software	Información
		-Horario reempaque -Cancha de picking
Objetivos	Google Sheet	-Indicador -Periodo -Objetivo
Seguimiento perdidas	Google Sheet	-Fecha -Pérdidas totales en bultos -Pérdidas totales en HL - Pérdidas totales en \$
Tiempo clasificación de envases	Google Forms	- Fecha - Paletas clasificadas - Cantidad de operarios - Tiempo inicio - Tiempo fin
Tiempo de carga/descarga de camiones	Google Forms	- Fecha - Tipo de movimiento - Cantidad de autoelevadoristas - Cantidad de paletas -Tiempo inicio -Tiempo fin
Tiempo de remonte/control	Google Forms	- Fecha -Tipo de proceso -Hora inicio -Hora fin -Cantidad controlers -Cantidad de cargas -Cantidad de paletas
Tiempos de picking	Google Sheet	-Fecha -Hora de inicio por cancha -Hora de fin por cancha -Operarios por cancha -Cantidad de cargas por operarios

4.1.3.2 Prospección nuevas tecnologías para la recolección de información

En el contexto de la incorporación de nuevas tecnologías para la gestión del almacén, resulta indispensable considerar la implementación de un sistema WMS (Warehouse Management System). Este tipo de software permite gestionar y optimizar todas las operaciones internas del depósito, como la recepción, almacenamiento, control de inventario, preparación y despacho de pedidos. Su principal objetivo es mejorar la eficiencia operativa, reducir errores y brindar trazabilidad y visibilidad en tiempo real sobre el stock y los movimientos. Además, suele integrarse con sistemas ERP y dispositivos móviles, facilitando así la toma de decisiones logísticas y el control de tareas.

4.1.3.2.1 Selección y comparación de proveedores

Actualmente, Comercial del Mar no cuenta con un sistema de estas características, pero su implementación ha sido definida como un objetivo estratégico a mediano plazo. Por este motivo, se llevó adelante un relevamiento de proveedores del mercado local que incluyó reuniones de presentación y consultas específicas orientadas a las necesidades de la operación.

Los cuatro proveedores seleccionados para el análisis fueron: CygnusSuite, Datcom, Valkimia y SGL. A partir de sus presentaciones se elaboró una matriz comparativa, basada en criterios definidos junto a la gerencia. Entre los aspectos evaluados se incluyeron: integración con otros sistemas (interfase), soporte para dispositivos handheld, tipo de licencia o abono, modalidad de implementación, tipo de plataforma (web o escritorio), gestión de rotación de stock, apilabilidad, abastecimiento en picking, calidad de reportes, automatización del ingreso de mercadería, soporte técnico, casos de éxito comprobables, costos totales y otras ventajas funcionales.

Esta evaluación permitió identificar fortalezas y debilidades de cada alternativa, generando una base sólida para futuras decisiones de inversión tecnológica en el sector logístico de la compañía.

Tabla 4: Criterio de Proveedores de WMS
Fuente: Elaboración propia

Criterio	Cygnus Suite	Datcom	Valkimia	SGL
Interfase	No compatible con Chess, se exportan e importan archivos	No compatible con Chess, se exportan e importan archivos	No compatible con Chess, se exportan e importan archivos	Trabaja con Chess, aunque no se integró completamente (requiere adaptaciones)
Handheld	No provee	No provee	No provee	No provee
Licencia / Abono	Solo licencia perpetua	Abono mensual	Licencia perpetua o abono mensual por usuario	Licencia perpetua o abono mensual
Implementación	Valor extra	Incluido en el abono	Valor extra (incluye relevamiento de requerimientos)	Valor extra
Versión web o escritorio	Versión web o de escritorio	Versión web	Versión web o de escritorio	Versión web
Rotación	Permite la opción de rotación por CLIENTES MARGEN DE HOMOGENEID	Rotación FIFO, FEFO, personalizada	Rotación FIFO, FEFO, personalizada	Rotación tipo FIFO flexible, no estricta (pseudo fefo); unificación por lote

Desarrollo de sistema de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el sector depósito de una empresa distribuidora de bebidas y alimentos

Criterio		Cygnus Suite	Datcom	Valkimia	SGL
		AD para reordenamiento; margen de días configurable			
	Apilabilidad	Permite apilabilidad 2.5	A desarrollar la apilabilidad 2.5	A desarrollar la apilabilidad 2.5	Permite apilabilidad 2.5
	Abastecimiento en el picking	No especifica	Trabaja con stock mínimo y máximo	No especifica	No especifica
	Reportes	Cuenta con reportes de productividad	Reportes a desarrollar; algunos pueden tener costo extra	Cuenta con reportes de productividad y de incidencias	Cuenta con reportes de productividad
	Ingreso mercadería	Lectura de código de barra del pallet	Lectura de código de barra del pallet	Lectura de código de barra del pallet	Lectura de código de barra del pallet
	Soporte técnico	Valor extra	Incluido en el abono	Valor extra	Valor extra
	Otras ventajas	Criterio de cercanía: cruza movimientos de distintas tareas para evitar movimientos vacíos	Permite permisos por rol y depósitos; segmentación y optimización del picking; flexibilidad futura	Gestión adaptable a procesos y necesidades del cliente; documentación formal	Implementado en múltiples países; versátil para diferentes industrias
Costo	Licencia perpetua	\$15.486	-	\$11.250	\$18.555
	Licencia mensual	-	\$703	\$31.500	\$937
	Implementación (costo)	\$38.772	Incluido	Valor extra	Valor extra
	Soporte anual	\$8.636	\$8.400	\$2.700	\$18.750

Desarrollo de sistema de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el sector depósito de una empresa distribuidora de bebidas y alimentos

Criterio	Cygnus Suite	Datcom	Valkimia	SGL
Casos de éxito / Presencia en el mercado	Implementado en más de 175 sitios en 10 países de Latinoamérica; utilizado por empresas como Droguería Sumed, La Virginia, Gemplast y Propato.	Información no disponible públicamente	Implementado en empresas como Bunge, Martel, MetLife, Balros y Drovett; presencia destacada en Argentina.	Presencia en Argentina, Chile, Paraguay, Uruguay y Bolivia; utilizado en sectores como consumo masivo, autopartes, cosmética y retail.

4.1.3.2.2 Matriz de ponderación

A partir del análisis de los criterios definidos para la evaluación de proveedores, se construyó una matriz de ponderación que permite establecer una valoración objetiva y diferenciada en función de la relevancia que cada aspecto tiene para la organización.

Para ello, se asignó a cada criterio un porcentaje de peso relativo, definido según el grado de importancia estratégica y operativa que la empresa considera en su proceso de selección. Esta ponderación no es arbitraria, sino que responde a la experiencia, prioridades y necesidades específicas de la compañía en relación con la implementación de soluciones tecnológicas. Por ejemplo, aspectos como el soporte técnico y los costos recibieron mayor peso debido a su impacto directo en la sostenibilidad y operatividad del sistema a largo plazo.

*Tabla 5: Porcentaje de peso por criterio
Fuente: Elaboración propia*

Criterios	Peso
Interfase	8%
Handeal	3%
Licencia, abono, ambas	7%
Implementación	10%
Versión web o escritorio	8%
Rotación	8%
Apilabilidad	7%
Abastecimiento en el picking	5%
Reportes	9%

Desarrollo de sistema de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el sector depósito de una empresa distribuidora de bebidas y alimentos

Criterios	Peso
Registro ingreso de mercadería	5%
Soporte Técnico	13%
Costos	12%
Casos de éxito	5%

Con base en esta ponderación, se procedió a calificar a cada proveedor en una escala de 1 a 5 por cada uno de los criterios. Posteriormente, se multiplicaron dichos puntajes por el peso correspondiente de cada criterio, lo que permitió calcular un puntaje final ponderado para cada proveedor. Este enfoque metodológico asegura una comparación justa y alineada con las prioridades de la empresa, facilitando la toma de decisiones en función de los objetivos operativos y estratégicos previamente establecidos.

*Tabla 6: Lógica de asignación de puntaje
Fuente: Elaboración propia*

Criterios	5- Excelente	4- Muy bueno	3- Aceptable	2-Deficiente	1- Muy deficiente
1. Interfase	Integración completa con Chess	–	Requiere adaptación	–	No compatible
2. Handheld	Soporte completo	–	–	–	No provee
3. Licencia / Abono	Ofrece ambas (licencia y abono)	Solo abono mensual	Solo licencia perpetua	–	–
4. Implementación	Incluida en el abono	–	Valor extra con relevamiento	Valor extra sin detalles	No especifica
5. Versión web o escritorio	Ofrece ambas versiones	Sólo versión web	Solo versión escritorio	–	–
6. Rotación	FIFO, FEFO y personalizada	Rotación avanzada configurable	Solo un tipo de rotación	Rotación limitada	No permite
7. Apilabilidad	Permite apilabilidad 2.5 implementada	–	A desarrollar	–	No permite
8. Abastecimiento en picking	Trabaja con stock mínimo y máximo	–	Tiene funcionalidad poca clara	–	No especifica
9. Reportes	Completo: productividad e incidencias	Solo productividad	A desarrollar	–	No especifica

Desarrollo de sistema de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el sector depósito de una empresa distribuidora de bebidas y alimentos

Crterios	5- Excelente	4- Muy bueno	3- Aceptable	2-Deficiente	1- Muy deficiente
10. Registro de ingreso de mercadería	Automatización avanzada	–	Funcionalidad estándar	–	No especifica
11. Soporte	24/7 multicanal	Horario extendido	Horario comercial	–	No especifica
12. Costos	Significativamente más bajo que el promedio	–	Medio o equilibrado	–	Elevado o con muchos costos adicionales
13. Caso de éxito	Uso exitoso en múltiples contextos	–	Funciones diferenciales sin evidencia	–	No presenta ventajas relevantes

Quedando de esta manera la siguiente matriz de ponderación:

	Peso	Cygnussuite	Datcom	Valkimia	SGL
Interfase	8%	1	1	1	3
Total		0,08	0,08	0,08	0,24
Handheal	3%	1	1	1	1
Total		0,03	0,08	0,08	0,08
Licencia, abono o ambas	7%	3	4	5	5
Total		0,21	0,32	0,4	0,4
Implementación	10%	2	5	3	2
Total		0,2	0,4	0,24	0,16
Version web o escritorio	8%	5	4	5	4
Total		0,4	0,32	0,4	0,32
Rotación	8%	4	5	5	4
Total		0,32	0,4	0,4	0,32
Apilabilidad	7%	5	3	3	5
Total		0,35	0,24	0,24	0,4
Abastecimiento en el picking	5%	1	5	1	1
Total		0,05	0,4	0,08	0,08
Reportes	9%	4	3	4	4
Total		0,36	0,24	0,32	0,32
Registro ingreso mercadería	5%	3	1	3	3
Total		0,15	0,08	0,24	0,24
Soporte tecnico	13%	3	5	3	3
Total		0,39	0,4	0,24	0,24
Costos	12%	1	5	3	2
Total		0,12	0,4	0,24	0,16
Casos de éxito	5%	5	1	3	4
Total		0,25	0,08	0,24	0,32
TOTAL	100%	2,91	3,44	3,2	3,28

Figura 4: Matriz de ponderación

Fuente: Elaboración propia

Desarrollo de sistema de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el sector depósito de una empresa distribuidora de bebidas y alimentos

A partir de la evaluación de los proveedores bajo una matriz de ponderación con criterios técnicos, funcionales y económicos, los resultados finales de puntaje fueron los siguientes:

- **Datcom: 3,44**
- **SGL: 3,28**
- **Valkimia: 3,22**
- **Cygnus Suite: 2,91**

El proveedor con el mejor desempeño global fue **Datcom**, posicionándose como la alternativa más equilibrada entre funcionalidad, costos y facilidad de implementación. Su puntaje se ve favorecido principalmente por:

- Contar con implementación y soporte técnico incluidos.
- Un esquema de abono mensual económico, que permite escalar sin inversiones iniciales elevadas.
- Buena cobertura en criterios operativos clave como rotación, abastecimiento en el picking y reportes, aunque con margen de mejora en apilabilidad.

En segundo lugar se encuentra SGL, que si bien requiere inversiones adicionales en implementación y soporte, logra una buena calificación gracias a su:

- Amplia presencia en el mercado regional, que otorga respaldo y experiencia en diferentes industrias.
- Compatibilidad parcial con Chess y cobertura aceptable de funcionalidades esenciales.

No obstante, el puntaje se ve afectado por su alto costo y la necesidad de adaptaciones en ciertos aspectos técnicos.

Valkimia presenta una solución flexible y con funcionalidades robustas en términos de rotación y reportes, además de una buena documentación y adaptabilidad a procesos específicos del cliente. Sin embargo, su posición se ve debilitada por:

- La necesidad de pagar valores adicionales por la implementación y el soporte.
- Algunos costos fijos más altos en comparación con la competencia.

Por último, Cygnus Suite obtiene el puntaje más bajo de los cuatro proveedores. Si bien ofrece ventajas operativas como una lógica de cercanía para reducir movimientos vacíos, su oferta general es menos competitiva debido a:

Desarrollo de sistema de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el sector depósito de una empresa distribuidora de bebidas y alimentos

- La falta de compatibilidad con Chess.
- No incluye soporte ni implementación en su costo base.
- Contar únicamente con licencia perpetua, sin opción de abono flexible, lo cual implica una mayor barrera de entrada.

En resumen, la evaluación sugiere que Datcom representa la opción más conveniente en el balance global de prestaciones, costos y soporte, especialmente si se prioriza una rápida implementación con bajo costo inicial y escalabilidad. SGL y Valkimia resultan alternativas viables dependiendo del perfil de la empresa y su disposición a invertir en servicios adicionales, mientras que Cygnus Suite podría considerarse solo en casos donde sus características específicas representen un valor diferencial significativo.

4.1.4 Presentación de KPI/PIs del sector

A partir de esta clasificación, se definieron indicadores de desempeño específicos para cada uno de los procesos operacionales. Estos permiten medir la eficiencia, productividad y calidad de las operaciones, facilitando la toma de decisiones basada en datos y la mejora continua de la gestión. La correcta selección y monitoreo de estos indicadores es clave para optimizar los resultados y asegurar el cumplimiento de los objetivos organizacionales.

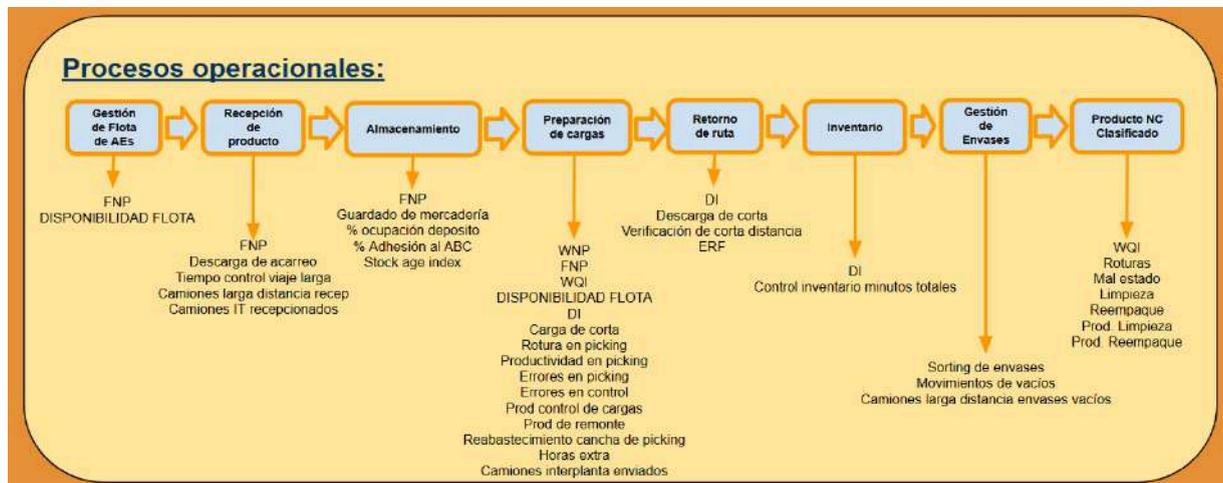


Figura 5: Procesos operacionales y sus principales KPIs.

Fuente: Elaboración propia basado en información de Comercial del Mar.

Para facilitar la organización y análisis de los indicadores diseñados en este trabajo, se los agrupó en cuatro dimensiones clave: **calidad**, **servicio**, **productividad** y **rentabilidad**. Estas categorías permiten evaluar de forma integral el desempeño operativo del sector almacén, alineando los indicadores con los objetivos estratégicos de la organización.

A continuación, se presentan los indicadores correspondientes a cada dimensión, detallados en un formato unificado que incluye los siguientes campos:

Desarrollo de sistema de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el sector depósito de una empresa distribuidora de bebidas y alimentos

- **KPI / PI:** Se indica si el indicador corresponde a un indicador clave de desempeño (KPI) o a un indicador específico (PI) que lo complementa.
- **Cálculo:** Fórmula o método utilizado para obtener el valor del indicador.
- **Unidad de medida:** Forma en que se expresa cuantitativamente el resultado (por ejemplo: %, bultos, horas, etc.).
- **Fuente:** Sistema, formulario o base de datos desde la cual se obtiene el dato (Chess ERP, Google Forms, QuickPass, etc.).
- **Estado:** Nivel de madurez del indicador al momento del trabajo.

La columna “Estado” refleja el grado de madurez de cada indicador, según la estrategia de servitización ya descrita, la cual permitió transformar registros operativos en información sistematizada para la gestión.

- **Generación de información nueva:** El indicador fue creado específicamente en el marco de este trabajo, a partir de datos no utilizados previamente.
- **Servitizar información:** El dato existía en la operación diaria, pero no se encontraba sistematizado ni estructurado como indicador.
- **Indicador existente:** El indicador ya era utilizado por la empresa de forma periódica y estructurada.

Esta clasificación permite visualizar el aporte del trabajo tanto en términos de creación de nuevos indicadores como de valorización de datos ya disponibles, consolidando así una herramienta de gestión basada en evidencia.

Indicadores de seguridad

Tabla 7: Indicadores de seguridad

Fuente:Elaboración propia basado en información de Comercial del Mar

Indicadores	KPI/ PI	Cálculo	Unidad de medida	Estado	Fuente
TRI	KPI	Sumatoria de cantidad de accidentes con lesión desde leve hasta grave en un periodo de tiempo	#	Indicador existente	Notificaciones de seguridad

Indicadores de rentabilidad

Tabla 8: Indicadores de rentabilidad

Fuente:Elaboración propia basado en información de Comercial del Mar

Indicadores	KPI/ PI	Cálculo	Unidad de medida	Estado	Fuente
Pérdidas	KPI	Cantidad de dinero en pérdidas dividido la cantidad de venta facturada	%	Indicador existente	-Seguimiento de pérdidas -Detalle de movimiento
Costo por hectolitro	PI	Costos totales del almacén dividido por hectolitros despachados	\$/hl	Indicador existente	-Costos por área -Detalle de movimientos

Indicadores de productividad

Tabla 9: Indicadores de productividad

Fuente: Elaboración propia basado en información de Comercial del Mar

Indicadores	KPI/PI	Cálculo	Unidad de medida	Estado	Fuente
FNP	KPI	Hectolitros despachados divididos horas de autoelevador	HI/hae	Indicador existente	-Cheklist Ae -Detalle de movimientos
Disponibilidad de flota	PI	Horas de autoelevador disponible dividido horas de autoelevador requeridas	%	Servitizar información	-Cheklist Ae
WNP	KPI	Horas hombre dividido hectolitros despachados	HI/hh	Indicador existente	-Reporte: Gestión de asistencia -Detalle de movimientos
Horas extra	PI	Horas trabajadas excediendo el horario establecido	H	Servitizar información	-Reporte: Gestión de asistencia
Sorting envases	PI	Cantidad de paletas de vacíos con retorno de la calle clasificadas dividido hora hombre que se utilizaron para realizar la tarea	Pa/hh	Indicador existente	-Tiempo de clasificación de envases
Carga de larga distancia	PI	Cantidad de paletas cargadas en camiones de acarreo dividido los minutos que se utilizaron para realizar la tarea	Pa/min	Indicador existente	-Tiempo de carga/descarga de camiones
Descarga de larga distancia	PI	Cantidad de paletas descargadas de camiones de acarreo dividido los minutos que se utilizaron para realizar la tarea	Pa/min	Indicador existente	-Tiempo de carga/descarga de camiones

Desarrollo de sistema de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el sector depósito de una empresa distribuidora de bebidas y alimentos

Indicadores	KPI/PI	Cálculo	Unidad de medida	Estado	Fuente
Carga de corta distancia	PI	Cantidad de paletas cargadas en camiones de distribución dividido los minutos que se utilizaron para realizar la tarea	Pa/min	Indicador existente	-Tiempo de carga/descarga de camiones
Descarga corta distancia	PI	Cantidad de paletas descargadas de camiones de distribución dividido los minutos que se utilizaron para realizar la tarea	Pa/min	Indicador existente	-Tiempo de carga/descarga de camiones
Guardado de mercadería	PI	Cantidad de paletas transportadas del stage de descarga a las estibas dividido los minutos que se utilizaron para realizar la tarea	Pa/min	Generación de información nueva	-Tiempo de carga/descarga de camiones
Reabastecimiento cancha de picking	PI	Cantidad de paletas transportadas de estibas a la cancha de picking dividido los minutos que se utilizaron para realizar la tarea	Pa/min	Generación de información nueva	-Tiempo de carga/descarga de camiones
Movimiento de vacíos	PI	Cantidad de paletas transportadas de zona de vacíos si clasificar a la zona de clasificación dividido los minutos que se utilizaron para realizar la tarea	Pa/min	Generación de información nueva	-Tiempo de carga/descarga de camiones
Control viaje corta distancia	PI	Minutos utilizados en controlar el retorno de un camión de distribución	Min/carga	Generación de información nueva	-Tiempo de remonte/control
Control viaje larga distancia	PI	Minutos utilizados en controlar la llegada de un viaje de larga distancia, incluyendo la inspección desde abajo del camión y luego la inspección 360 paleta por paleta	Min/carga	Generación de información nueva	-Tiempo de remonte/control
Prod. picking	PI	Cantidad de bultos pickeados dividido las hora hombre que se utilizaron para realizar la tarea	Bulto/hh	Indicador existente	-Detalle de movimientos -Tiempo de picking

Desarrollo de sistema de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el sector depósito de una empresa distribuidora de bebidas y alimentos

Indicadores	KPI/PI	Cálculo	Unidad de medida	Estado	Fuente
Mix de picking	PI	Bultos pickeados dividido bultos totales despachados	%	Indicador existente	-Detalle de movimientos
Prod. control	PI	Minutos utilizados para controlar los errores de pickeo en una carga para su posterior remonte	Min/carga	Generación de información nueva	-Tiempo de remonte/control
Prod. remonte	PI	Minutos utilizados en reordenar una carga para reducir la cantidad de paletas y su posterior carga al camión de distribución	Min/carga	Generación de información nueva	-Tiempo de remonte/control
Prod. reempaque	PI	Bultos reempacados dividido las hora hombre que se utilizaron para realizar la tarea	Bu/hh	Indicador existente	-Roturas
Camiones larga distancia recepcionados	PI	Cantidad de camiones proveniente de planta con producto terminado apto para comercializar recepcionados en el distribuidor	#	Servitizar información	-Reporte KPI Stock
Camiones interplantas recepcionados	PI	Cantidad de camiones provenientes de otras sucursales con producto terminado o vacíos recepcionados en el distribuidor	#	Servitizar información	-Reporte KPI Stock
Camiones larga distancia env. vacíos	PI	Cantidad de camiones enviados a planta con vacíos para luego hacer retiro de equipos de botellas de litro retornables	#	Servitizar información	-Reporte KPI Stock
Camiones interplanta enviados	PI	Cantidad de camiones enviados a las demás sucursales ya sea con producto terminado o con vacíos.	#	Servitizar información	-Reporte KPI Stock

Indicadores de calidad

Tabla 10: Indicadores de calidad

Fuente:Elaboración propia basado en información de Comercial del Mar

Indicadores	KPI/PI	Definición	Unidad de medida	Estado	Fuente
WQI	KPI	Hectolitros de rotura en depósito dividido hectolitros despachados por un millón	PPM	Indicador existente	-Roturas -Detalle de movimientos
Rotura picking	PI	Roturas producidas durante el proceso de pickeo de pedidos.	Bu	Indicador existente	-Roturas
Rotura Autoelevador	PI	Roturas producidas a partir del contacto del autoelevador.	Bu	Indicador existente	-Roturas
Mal estado	PI	Mercadería en mal estado, producidos por defectos planta, por estar en contacto con otra mercadería con rotura la cual produjo que se derrame líquido y está afectó la calidad del producto.	Bu	Indicador existente	-Roturas
Limpieza	PI	Bultos separados de una paleta o parte de una la cual contiene rotura y que pueden ser comercializados sin pasar por un proceso de reempaque	Bu	Indicador existente	-Roturas
Reempaque	PI	Bultos que pasan por el proceso de reempaque el cual consta de quitar el empaque secundario dañado y colocar uno nuevo	Bu	Indicador existente	-Roturas

Indicadores de servicio

Tabla 11: Indicadores de servicio

Fuente: Elaboración propia basado en información de Comercial del Mar

Indicadores	KPI/PI	Definición	Unidad de medida	Estado	Fuente
ERF	PI	Suma de errores de carga, faltantes de mercadería o roturas que se producen en calle, durante la entrega del producto a los clientes.	Bu	Servitizar información	-Errores, faltantes y roturas
Errores en picking	PI	Errores que se producen durante el armado de pedidos.	Bu	Generación de información nueva	-Precisión de picking
Errores en control	PI	Errores que se producen durante el control de las cargas, donde se detectan los errores de picking.	Bu	Servitizar información	-Errores, faltantes y roturas
Diferencia de inventario	PI	Diferencia entre el stock en sistema y el stock físico en un momento dado.	PPM	Indicador existente	-Control casa central
Control inventario minutos totales	PI	Tiempo diario en minutos destinado al conteo de la mercadería existente en el depósito.	Min	Servitizar información	-Reporte KPI stock

Indicadores de planeamiento

Tabla 12: Indicadores de planeamiento

Fuente: Elaboración propia basado en información de Comercial del Mar

Indicadores	KPI/PI	Definición	Unidad de medida	Estado	Fuente
Paletas en stock	PI	Cantidad de paletas almacenadas en el depósito en condiciones de ser comercializadas.	Pa	Indicador existente	-Reporte KPI stock
Hectolitros en stock	PI	Cantidad de hectolitros almacenados en el depósito en condiciones de ser comercializadas.	HI	Indicador existente	-Reporte KPI stock
% ocupación	PI	Capacidad utilizada del almacén dividido la capacidad total	%	Indicador existente	-Conteo diario
% adhesión al ABC	PI	Posiciones con mercadería coincidente a su clasificación ABC almacenada dividido la cantidad de posiciones totales	%	Indicador existente	-Conteo diario
Stock age index	PI	Uno menos la cantidad de hectolitros que no superan los 60 días para su vencimiento dividido el total de HL almacenados	%	Servitizar información	-KPI Stock Age -Conteo diario

4.1.4.1 Árboles DE KPI/PI

Con el fin de clarificar el entendimiento sobre los indicadores se desarrollaron los siguientes “árboles” de indicadores, con el fin de poder explicar la relación entre estos mismos.

En estas relaciones se puede observar como se nombró anteriormente los KPI principales y cuales son los PI de los que depende cada uno.

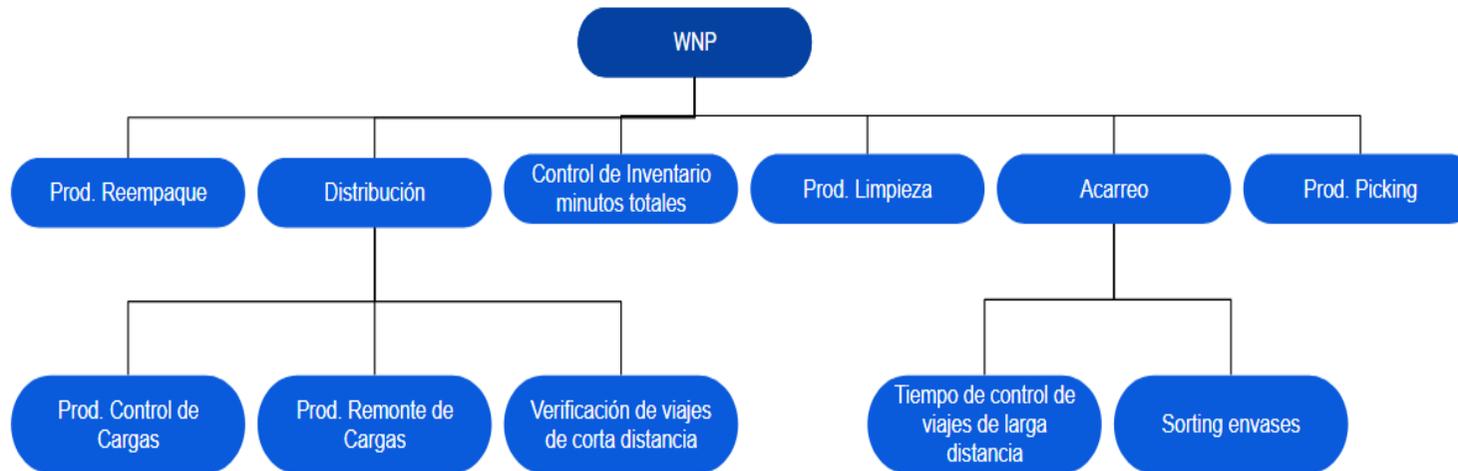


Figura 6: Árbol WNP.

Fuente: Elaboración propia basado en información de Comercial del Mar.

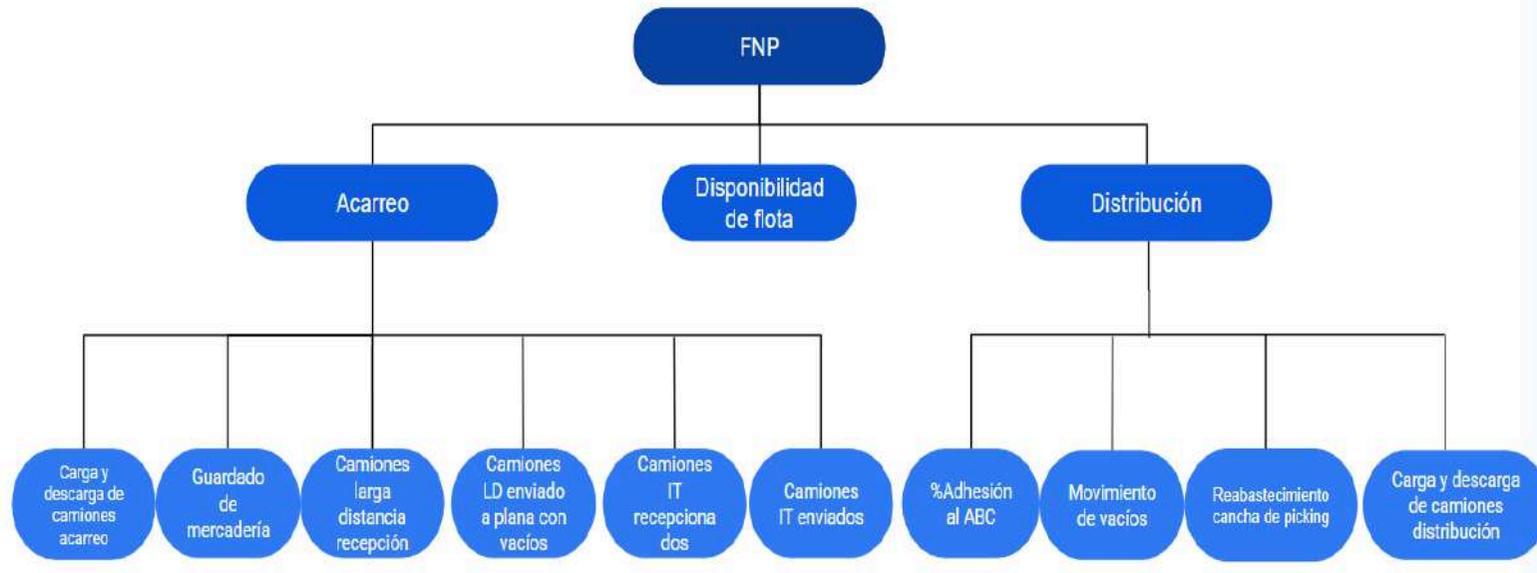


Figura 7: Árbol FNP.

Fuente: Elaboración propia basado en información de Comercial del Mar

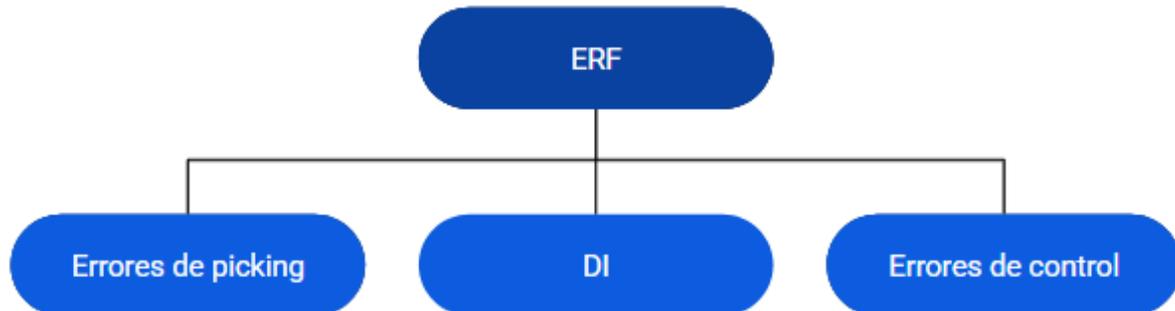


Figura 8: Árbol ERF.

Fuente: Elaboración propia basado en información de Comercial del Mar.

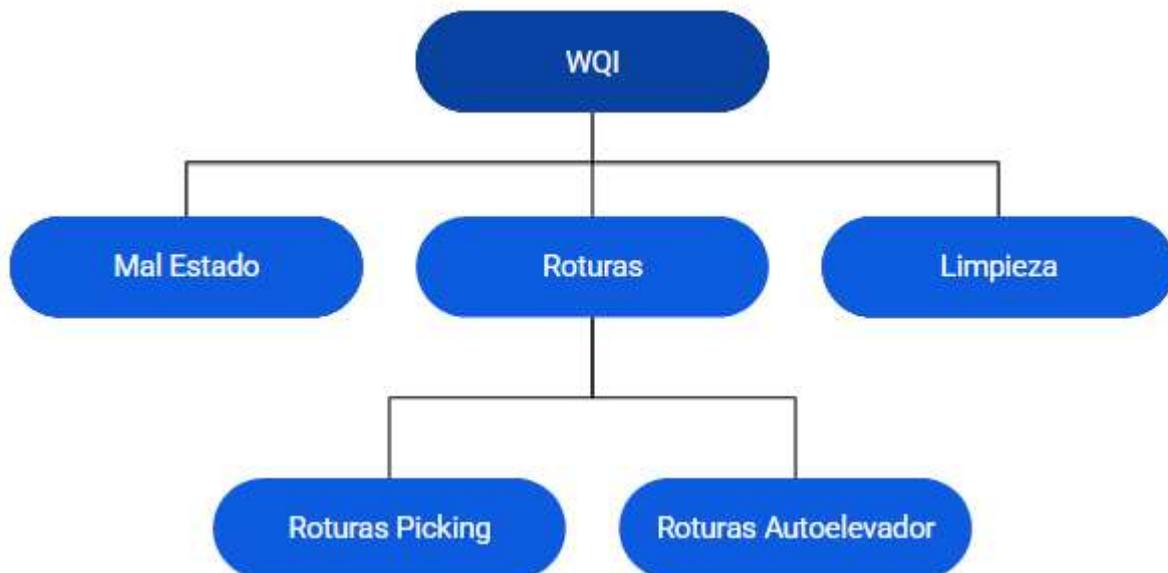


Figura 9: Árbol WQI.

Fuente: Elaboración propia basado en información de Comercial del Mar.

4.2 Desarrollo del dashboard

4.2.1 Rutinas de gestión y selección de indicadores

Se ha implementado un sistema de rutinas de gestión diseñado para garantizar una operación eficiente, alineada con los más altos estándares de calidad, productividad y servicio.

Este sistema se estructuró tras un proceso interno de diagnóstico que incluyó entrevistas y conversaciones con colaboradores de todas las áreas de la empresa. A partir de este relevamiento, se detectaron oportunidades de mejora en la comunicación, la planificación operativa y el seguimiento de resultados. La conclusión fue clara: la implementación de reuniones estructuradas con un enfoque en indicadores clave era la mejor forma de generar un modelo de gestión ágil, previsible y basado en datos reales.

Las rutinas se organizan en tres niveles de frecuencia y enfoque:

REUNIONES MENSUALES – Gerencia

Las reuniones mensuales están orientadas a la gerencia general de la empresa y buscan ofrecer una visión integral del desempeño. Aquí se revisan los principales indicadores financieros, operativos y de servicio, con el objetivo de tomar decisiones estratégicas, asignar recursos y definir planes de mejora continua.

En lo referido a los indicadores de productividad, se decidió incorporar también los valores que los componen, con el objetivo de facilitar la identificación de posibles desvíos y sus causas. Asimismo, se incluyó el indicador de cantidad de horas extra trabajadas, dado que representa un costo directo relevante y resulta de especial interés para la gerencia realizar un seguimiento detallado del mismo.

Indicadores revisados:

Rentabilidad

- % de pérdidas
- Costo por hectolitro

Productividad

- Warehouse Net Productivity (WNP)
 - Horas hombre
 - Horas extra
 - Hectolitros despachados
- Forklift Net Productivity (FNP)
 - Horas de autoelevador
 - Hectolitros despachados

Calidad

- Warehouse Quality Index (WQI)

Planeamiento

- Paletas en stock
- % ocupación
- Stock age index

REUNIONES SEMANALES – Equipo Logístico

Las reuniones semanales reúne al equipo logístico para revisar el desempeño de la semana anterior, analizar tendencias operativas y anticipar necesidades para la planificación próxima. Se trabaja sobre indicadores más integrales, que reflejan el comportamiento acumulado y los desvíos que pueden afectar la eficiencia a mediano plazo.

En relación con el indicador WNP, se decidió realizar un seguimiento diario con el fin de identificar posibles desvíos en la cantidad de horas extra, así como también para detectar variaciones dentro del propio indicador que permitan indagar en sus causas raíz.

Respecto al indicador WQI, se optó por desagregar por familia de productos, con el propósito de detectar si existe una concentración significativa en alguna de ellas y, en tal caso, analizar sus causas subyacentes.

En cuanto al proceso de picking, se resolvió llevar un seguimiento por cancha, lo cual permite detectar con mayor facilidad desvíos tanto en la productividad como en la ocurrencia de errores.

Indicadores revisados:

Productividad

- Warehouse Net Productivity (WNP)
- Forklift Net Productivity (FNP)
- Horas extra
- Productividad de picking

Calidad

- Warehouse Quality Index (WQI)

Servicio

- Errores, faltantes y roturas en cargas por cancha
- Errores de picking por cancha

REUNIONES DIARIAS – Equipo Operativo

Las reuniones diarias se realizan al comenzar la jornada, con la participación de los líderes de operación y los equipos que ejecutan las tareas en planta y en calle. El objetivo principal es coordinar las actividades del día, resolver temas pendientes de forma inmediata y mantener un monitoreo constante del rendimiento. Se busca repasar una poca cantidad de indicadores, palpables para la operación, en la que se tenga un impacto directo sobre los mismos y permitan distinguir entre un “buen o mal día”. Estos son:

Seguridad

- Accidentes

Productividad

- Productividad de picking

Calidad

- Bultos con rotura en picking
- Bultos con rotura por autoelevador

Servicio

- Errores en picking
- Errores de control de cargas

El sistema de rutinas de gestión fue diseñado desde adentro hacia afuera: escuchando a las personas que forman parte de cada proceso. Esta construcción colectiva permitió desarrollar una herramienta de gestión alineada con la cultura operativa de la empresa. Gracias a la integración de reuniones estructuradas y el seguimiento de indicadores claves en cada nivel, se fortalece la toma de decisiones, se mejora el desempeño operativo y se garantiza un servicio de calidad, confiable y eficiente.

4.2.2 Construcción y modelado de bases

A partir de la definición de los KPI a implementar en el entorno de BI, se dio inicio al desarrollo de nuevas bases de datos orientadas a satisfacer los requerimientos establecidos, así como a la modificación de aquellas ya existentes, incorporando información complementaria cuando fuera necesario. Estas bases se alimentan de las fuentes previamente descritas, con el objetivo de generar los indicadores definidos.

A continuación, se presentan todas las bases utilizadas, las fuentes de información que contiene cada una y los indicadores que se obtienen a partir de ellas. Cabe destacar que un mismo indicador puede derivar de múltiples fuentes, ya que su cálculo puede requerir la combinación de diferentes conjuntos de datos. Del mismo modo, una misma fuente puede estar presente en más de una base.

Desarrollo de sistema de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el sector depósito de una empresa distribuidora de bebidas y alimentos

Tabla 13: Bases del BI

Fuente: Elaboración propia basado en información de Comercial del Mar

Base	Fuentes	Indicadores
Análisis por artículo	Precisión de picking	Errores de picking por artículo
Análisis por cancha	Detalles de movimientos	-Productividad de picking por cancha -Mix de picking por cancha -Bultos pickeados por cancha
	Tiempos de picking	Productividad de picking por cancha
	Precisión de picking	Errores de picking por cancha
	Errores, faltantes y roturas	Errores faltantes y roturas por cancha
	Reporte de artículos	Cantidad de skus por cancha
	KPI stock	Reporte KPI stock
KPI WH	Checklist Ae	FNP
	Detalle de movimientos	-FNP -WNP -Productividad de picking -WQI -Hectolitros despachados
	Errores, faltantes y roturas	Errores, faltantes y roturas
	Notificaciones de Seguridad	Accidentes
	Precisión de picking	Errores de picking
	Reporte: Gestión de asistencia	-WNP -Horas hombre -Horas extra
	Tiempos de picking	Productividad de picking
Objetivos BI	Objetivos	-Objetivo mensual WNP -Objetivo mensual FNP -Objetivo mensual WQI -Objetivo diario accidentes -Objetivo diario productividad de picking -Objetivo diario errores de picking -Objetivo diario EFR -Objetivo diario roturas de autoelevador -Objetivo diario roturas de picking

Desarrollo de sistema de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el sector depósito de una empresa distribuidora de bebidas y alimentos

Base	Fuentes	Indicadores
Pérdidas y reempaque	Roturas	-WQI -HI WQI por artículo -HI WQI por cancha -HI rotura picking -HI rotura autoelevador -HI mal estado -HI limpieza
Pérdidas y reempaque diaria	Roturas	-Roturas diaria autoelevador -Rotura diaria picking
Rentabilidad BI	Costos por área	-Costo/hl -Costo/hl operaciones -Costo/hl distribución
	Seguimiento perdidas	% Pérdidas

Además de las bases mencionadas previamente, se desarrollaron tres dimensiones temporales: Dim_Año, Dim_Mes y Dim_Día. Estas tablas permiten segmentar y analizar los datos en distintos niveles temporales (año, mes y día), y se encuentran vinculadas con la mayoría de las tablas de hechos, posibilitando la aplicación de filtros cruzados en los reportes.

El modelo de datos diseñado integra información proveniente de diversos procesos operativos y de gestión, lo que permite un análisis centralizado dentro del entorno de Power BI. El esquema contempla tanto dimensiones temporales como tablas de hechos, las cuales registran indicadores clave relacionados con logística, distribución, análisis de errores y productividad.

Las relaciones entre las tablas se estructuran bajo un esquema en estrella, en el cual las tablas de hechos se conectan con las dimensiones, como las de tiempo. Estas relaciones uno-a-muchos están claramente representadas mediante los símbolos "1" y "*", y permiten segmentar los análisis por fecha, así como agrupar los resultados según distintos criterios de negocio.

Este modelo de datos posibilita la generación de reportes dinámicos y análisis cruzados sobre aspectos como productividad, errores, rentabilidad y cumplimiento de objetivos operativos, brindando una visión integral del desempeño logístico y del control de calidad dentro de la organización.

Desarrollo de sistema de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el sector depósito de una empresa distribuidora de bebidas y alimentos

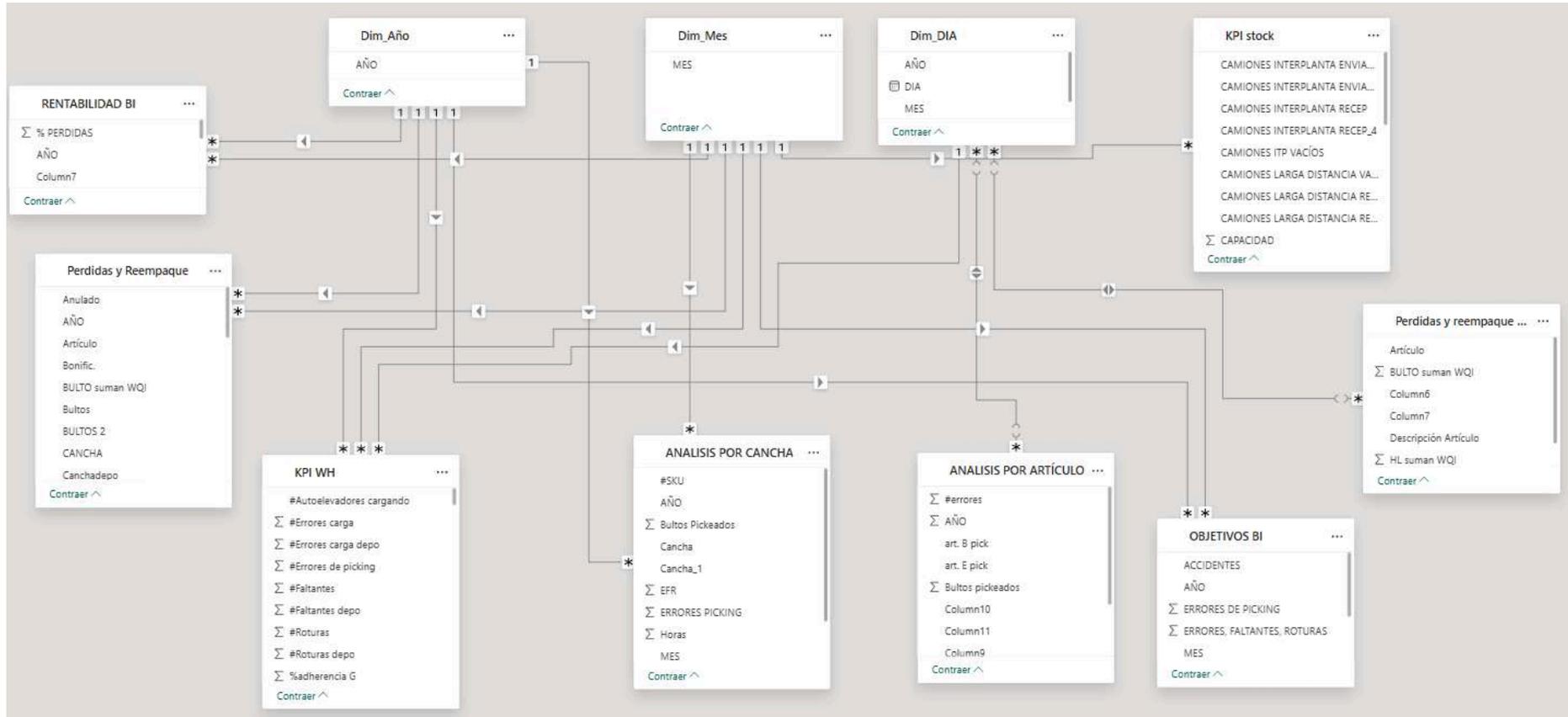


Figura 10: Modelado de datos
Fuente: Elaboración propia

4.2.3 Diseño de interfaz

El diseño del tablero de Business Intelligence (BI) de Grupo del Mar surge como parte de una estrategia integral orientada a la mejora continua y la toma de decisiones basada en datos. A partir de un proceso de diagnóstico interno —que incluyó entrevistas con colaboradores de distintas áreas— se identificaron debilidades en la comunicación, la planificación operativa y el seguimiento de resultados. Como respuesta, se implementó un sistema estructurado de reuniones (diarias, semanales y mensuales), acompañado por un tablero BI específicamente diseñado para dar soporte a cada nivel de decisión.

4.2.3.1 Estructura del tablero: enfoque por niveles

El tablero está dividido en tres vistas principales: mensual, semanal y diaria. Esta segmentación permite alinear el análisis de datos con la frecuencia de las reuniones de gestión y el nivel jerárquico de los participantes:

- Placa diaria: enfocada en el equipo operativo, permite una toma de decisiones ágil sobre la operación inmediata
- Placa semanal: dirigida al equipo logístico, facilita el análisis operativo acumulado.
- Placa mensual: orientada a la alta gerencia, presenta una visión estratégica del negocio.

Esta organización asegura que cada usuario acceda únicamente a información relevante y accionable según su rol, evitando la sobrecarga de datos y promoviendo la comprensión.

4.2.3.2 Selección y visualización de indicadores

La selección de indicadores se realizó bajo tres principios fundamentales: simplicidad, relevancia operativa y capacidad de acción. A continuación, se detallan los indicadores definidos para cada nivel de gestión, junto con las ventajas de su diseño.

Indicadores mensuales – Tablero gerencial

Objetivo: evaluar los resultados generales y apoyar la toma de decisiones estratégicas.

Visualizaciones utilizadas:

- Gráficos circulares y comparativos que permiten analizar la estructura de costos operativos y logísticos.
- Indicadores de stock y ocupación para evaluar la eficiencia del almacenamiento.

Beneficios del diseño:

Desarrollo de sistema de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el sector depósito de una empresa distribuidora de bebidas y alimentos

- Facilita una visión global del desempeño económico de la operación.
- Brinda soporte para decisiones de inversión (como incorporación de nuevos equipos o modificaciones en el layout del depósito).
- Sirve como sustento para justificar proyectos de mejora ante la dirección general.

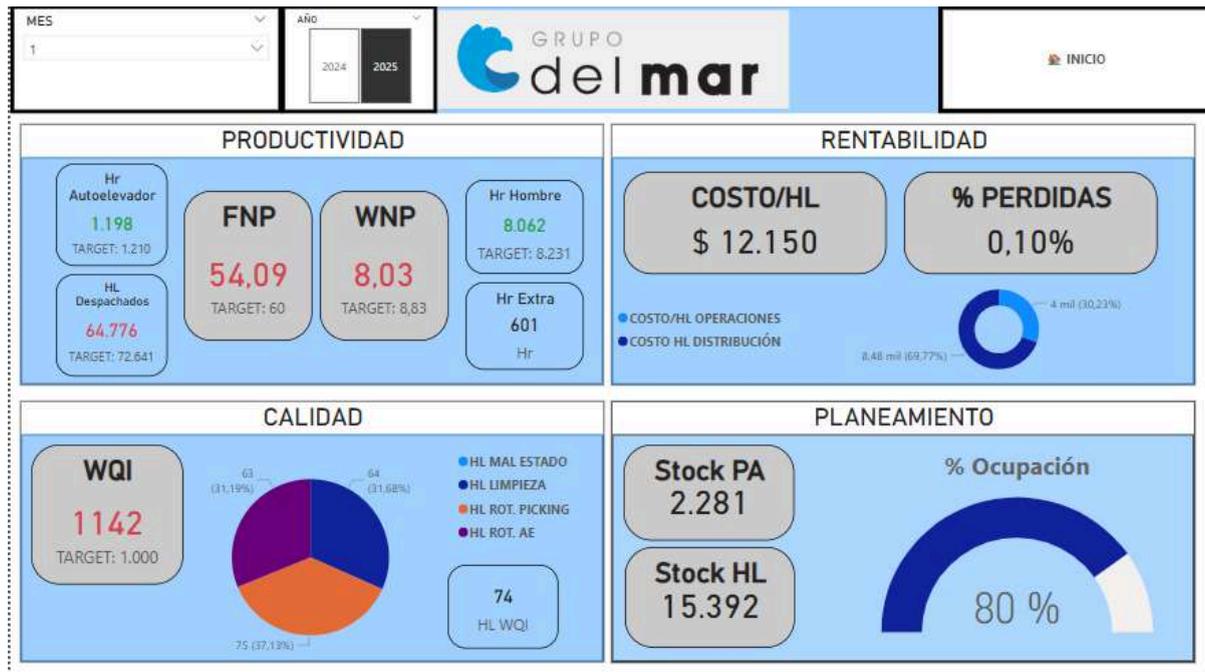


Figura 11: Interfaz del Power BI mensual
Fuente: Elaboración propia

Indicadores semanales – Tablero del equipo logístico

Objetivo: analizar el desempeño acumulado y detectar tendencias relevantes.

Visualizaciones utilizadas:

- Gráficos de barras que comparan productividad diaria y horas fijas vs. extras.
- Gráfico circular del WQI por tipo de cancha, que permite identificar áreas críticas en términos de calidad.
- Tabla de desempeño por cancha, con columnas clave como productividad, errores y variedad de productos.

Beneficios del diseño:

- Facilita la planificación de turnos y la asignación de recursos.
- Permite la visualización simple de la gestión de horas extra.

Desarrollo de sistema de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el sector depósito de una empresa distribuidora de bebidas y alimentos

- Provee información concreta para desarrollar iniciativas de mejora continua.

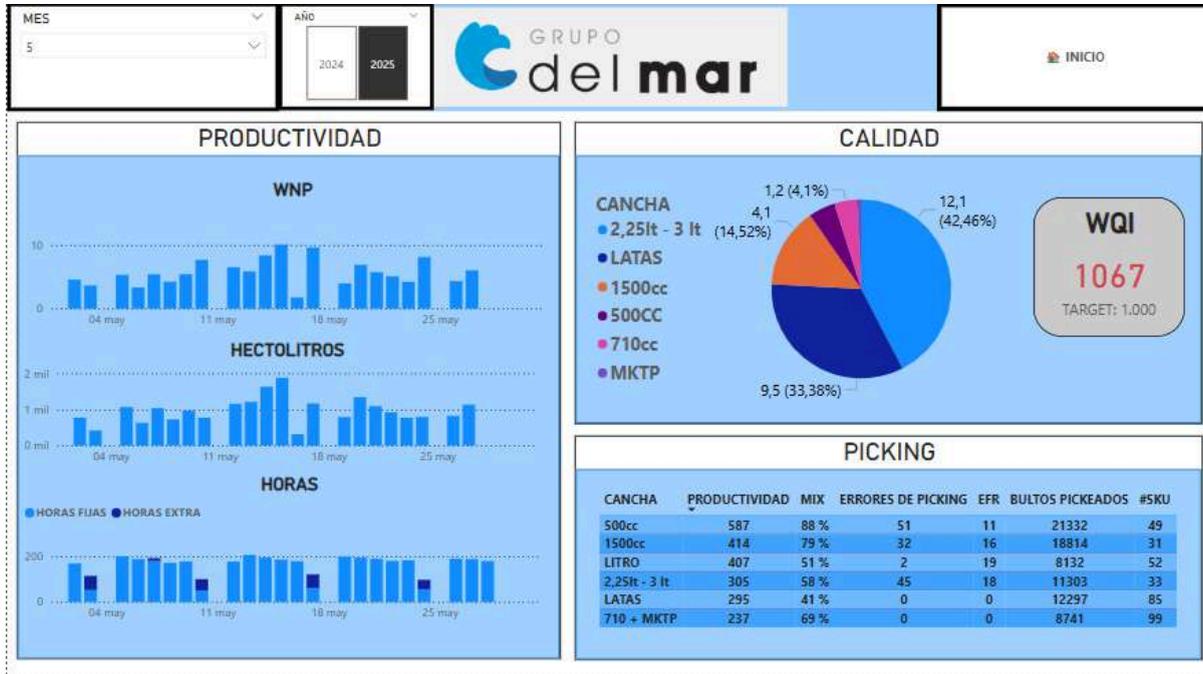


Figura 12: Interfaz del Power BI semanal

Fuente: Elaboración propia

Indicadores diarios – Tablero operativo

Objetivo: realizar un seguimiento de corto plazo y actuar rápidamente frente a desvíos.

Beneficios del diseño:

- Presentación clara de los valores, comparados contra los objetivos diarios.
- Uso de códigos de color (verde y rojo) para evidenciar cumplimientos o desvíos.
- Inclusión de los artículos con mayor cantidad de errores, lo que permite identificar y atacar causas específicas (por ejemplo, problemas de codificación o empaque).

Desarrollo de sistema de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el sector depósito de una empresa distribuidora de bebidas y alimentos



Figura 13: Interfaz del Power BI diario

Fuente: Elaboración propia

4.2.3.3 Beneficios generales del diseño de BI

El diseño del tablero presenta una serie de beneficios transversales a toda la organización:

- Alineación con las rutinas de gestión: La estructura por placas permite integrar el análisis de datos con la dinámica interna de reuniones, promoviendo un enfoque sistemático.
- Claridad visual y orden analítico: El uso adecuado de colores, íconos y formatos gráficos facilita la interpretación rápida de la información, enfocándose en los desvíos más relevantes.
- Accionabilidad de la información: Cada indicador está vinculado a un objetivo específico, lo que permite definir acciones concretas y medir su impacto en el tiempo.
- Fomento de una cultura de mejora continua: El acceso permanente a datos confiables y actualizados refuerza la toma de decisiones basada en evidencia y la búsqueda de mejoras sostenidas.

La herramienta visual, diseñada con un enfoque modular y desarrollada de forma participativa, refuerza la toma de decisiones tanto operativas como estratégicas. Además, promueve una cultura organizacional orientada al análisis riguroso y a la mejora continua.

4.3 Planificación operativa e integración de servicios

La planificación operativa del sector de almacén constituyó un paso fundamental para establecer objetivos alineados con la capacidad real de ejecución. En esta instancia, se analizaron las proyecciones de ventas y las productividades objetivo para cada función, lo que permitió dimensionar la dotación de personal requerida, considerando las particularidades de cada puesto y sus tareas específicas.

Asimismo, se contemplaron factores que afectan la disponibilidad efectiva del recurso humano, como el ausentismo, las licencias, los francos compensatorios y las vacaciones, con el fin de realizar una estimación ajustada a las condiciones operativas reales.

Este enfoque permitió traducir la planificación anual en objetivos cuantificables, tanto en términos de productividad como de calidad y seguridad, tomando como base indicadores clave y datos históricos de gestión. A partir de esta información, se definieron los objetivos operativos que se presentan a continuación.

4.3.1 Definición de objetivos operativos

Se establecieron objetivos específicos para los indicadores correspondientes a las dimensiones de seguridad, productividad y calidad, seleccionando para ello los principales KPI del sector, considerando que estos sintetizan y están compuestos por la mayoría de los PI relevados. En contraposición, los indicadores vinculados a las dimensiones de planeamiento y rentabilidad fueron incorporados al tablero con un propósito meramente informativo, motivo por el cual no se definieron metas cuantitativas para su seguimiento.

Seguridad

El objetivo es fijado por el área de Seguridad e Higiene.

Productividad

Se llevó a cabo un dimensionamiento que integró tanto los datos históricos de desempeño, previamente analizados y ajustados mes a mes, como la estimación anual de ventas provista por la gerencia. Este análisis permitió establecer los objetivos correspondientes a los indicadores WNP y FNP, así como las horas de operación asociadas a dichos parámetros

		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
WAREHOUSING	U.M												
MIX PICKING	%	75%	78%	73%	71%	67%	63%	66%	61%	63%	72%	70%	64%
PRODUCTIVIDAD DE PICKING	CJ/HH	400	350	380	380	380	380	380	380	380	380	400	370
PRODUCTIVIDAD CLASIFICACIÓN	PA/HR	2,5	3,1	4,3	2,7	3,8	3,8	3,4	4,1	3,6	3,6	4,0	3,1
PRODUCTIVIDAD REEMPAQUE	BUL/HH	4,4	4,3	4,0	2,7	2,9	2,5	2,0	3,5	3,8	4,5	4,7	2,9
MIX P/REEMPAQUE	%	0,20%	0,20%	0,12%	0,12%	0,12%	0,12%	0,12%	0,12%	0,12%	0,12%	0,20%	0,20%
HS DIARIAS LIMPIEZA Y SEPARACIÓN	HS/DÍA	10	10	7,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	7,0	7,0	7	10
HS DIARIAS LIMPIEZA M2	HS/DÍA/M2	0,0030	0,0030	0,0030	0,0030	0,0030	0,0030	0,0030	0,0030	0,0030	0,0030	0,0030	0,0030
DESCARGA CAMIÓN ITP	[m/cam]	35	25	18	18	18	18	18	18	18	18	20	20
CARGA CAMIÓN ITP	[m/cam]	23	22	17	17	17	17	17	17	17	17	20	20
DESCARGA SECUNDARIA	[m/p]	1,5	1,5	1,6	1,6	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,6	1,6	1,6
GUARDADO MERCADERÍA	[m/p]	2,7	2,7	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,7	2,7
MOVIMIENTOS VACÍOS	[m/p]	0,6	1,2	2	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0	1,0
MOVIMIENTOS PICKING	[m/p]	1,6	1,4	1,7	1,9	1,7	1,7	2,0	1,9	1,5	1,8	1,9	1,9
CARGA DE SECUNDARIA	[m/p]	2,2	2,2	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,2	2,2
REMONTE/CARGA	[m/cam]	11	9	10	10	10	10	10	10	10	10	11	11
VERIFICACIÓN ITP	m/#	20	21	20	20	19	23	3	25	22	27	21	25
VERIFICACIÓN DESCARGA 2T	m/#	1	1	1	3	0,83	0,76	0,83	1,33	0,96	0,95	1,03	1,53
VERIFICACIÓN CARGA 2T	m/#	16	12	18	18	18	18	18	18	18	18	20	20
CONTROL INVENTARIO	s/pa	8,0	8,0	8	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
REGISTRO DE STOCK	HS/DÍA	2,0	2,0	2	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
EFICIENCIA HS AE	%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%
TORNOS CD	#	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
HR / TURNO + DESCANSO Y CT	HS	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
HR / TURNO	HS	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8

Figura 14: Dimensionamiento de productividades

Fuente: Elaboración propia basado en información de Comercial del Mar

Desarrollo de sistema de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el sector depósito de una empresa distribuidora de bebidas y alimentos

A partir del análisis conjunto entre el volumen estimado a despachar y las productividades objetivo por función, se calculó la dotación necesaria de personal para cada puesto, mes a mes. En el caso de los operarios, se consideraron específicamente las tareas que desempeñan: picking, clasificación de envases, limpieza, remonte y reempaque. Esto permitió determinar la cantidad requerida de operarios para cumplir con las actividades operativas.

		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
WAREHOUSING	U.M												
NECESIDAD HS PICKING	HH/DÍA	54,2	50,7	30,3	28,6	20,8	21,4	22,4	20,2	23,4	28,9	33,1	38,7
NECESIDAD HS CLASIFICACIÓN	HH/DÍA	44	33	14	33	18	21	21	15	17	22	23	32
NECESIDAD LIPIEZA PRODUCTO	HH/DÍA	10	10	7	6	6	6	6	6	7	7	7	10
LIMPIEZA ALMACÉN		24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
REEMPAQUE		13	11	5	7	5	6	8	4	4	4	8	15
REMontADA	HH/DÍA	7	5	4	4	3	4	3	4	4	4	6	6
NECESIDAD DE OPERARIOS	#	19,00	16,59	10,53	12,86	9,59	10,25	10,56	9,19	9,97	11,24	12,53	15,82

Figura 15: Estimación necesidad de operarios

Fuente: Elaboración propia basado en información de Comercial del Mar.

Para los puestos de control, se aplicó la misma metodología. En función de las tareas asignadas a este grupo, se vinculó la productividad esperada con el volumen proyectado, lo que permitió estimar la dotación necesaria. Las tareas contempladas para este rol incluyen la recepción de camiones de larga distancia y de distribución, el control de cargas pickeadas, el control de inventario y la realización de re-conteos orientados a la detección de diferencias.

		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
WAREHOUSING	U.M												
HS RECEPCIÓN CAMIONES LD	HH/DÍA	4,59	3,92	2,65	3,21	2,45	3,00	0,39	3,12	2,64	4,06	3,53	4,81
HS RECEPCIÓN CAMIÓN DISTRIBUCIÓN	HH/DÍA	0,79	0,59	0,45	1,32	0,29	0,28	0,31	0,50	0,39	0,41	0,52	0,85
HS CONTROL DE CARGA PICKEADA	HH/DÍA	10,16	6,50	8,15	7,94	6,18	6,68	6,63	6,76	7,39	7,73	10,08	11,12
HS CONTROL INVENTARIO	HH/DÍA	17,36	12,70	8,51	8,59	7,17	6,94	7,81	7,66	8,55	9,60	10,57	13,39
HS REGISTRO DE STOCK	HH/DÍA	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
NECESIDAD CONTROLLERS	#	4,6	3,5	2,8	2,9	2,3	2,4	2,1	2,5	2,6	3,0	3,3	4,0

Figura 16: Estimación necesidad de controlers

Fuente: Elaboración propia basado en información de Comercial del Mar.

Desarrollo de sistema de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el sector depósito de una empresa distribuidora de bebidas y alimentos

En cuanto a los autoelevadoristas, se identificaron las siguientes tareas principales: carga y descarga de camiones de larga distancia, almacenamiento de mercadería en estibas, movimiento de envases vacíos, carga y descarga de camiones de distribución, y los movimientos vinculados al proceso de picking (reposición de canchas y traslado de pallets pickeados hacia la zona de control).

		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
WAREHOUSING	U.M												
HS AE LD	HH/DÍA	7	5	2	3	2	2	2	2	2	3	3	4
HS AE GUARDADO	HH/DÍA	16	13	8	8	6	7	6	6	7	8	10	12
HS AE VACÍOS	HH/DÍA	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2
HS AE DISTRIBUCIÓN	HH/DÍA	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2
HS AE MOV. PICKING	HH/DÍA	10	6	5	6	4	4	5	5	4	5	7	9
NECESIDAD AUTOELEVADORISTAS	#	5,8	4,5	3,1	3,3	2,5	2,7	2,8	2,7	2,5	3,0	3,8	4,4

Figura 17: Estimación necesidad de autoelevadoristas.

Fuente: Elaboración propia basado en información de Comercial del Mar.

Además, para completar la estimación total de dotación, se incluyó dentro del cálculo a los supervisores y delegados. La determinación de la cantidad necesaria para estos puestos se basó en información proveniente de registros históricos.

		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
WHAREHOUSING													
NECESIDAD SUPERVISORES	#	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
NECESIDAD DELEGADOS	#	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5

Figura 18: Estimación necesidad de supervisores y delegados.

Fuente: Elaboración propia basado en información de Comercial del Mar.

Si bien en esta etapa se cuenta con una estimación preliminar de la cantidad de personas necesarias por puesto, es fundamental considerar variables que afectan la disponibilidad real de horas del personal. Entre ellas se destacan el ausentismo, los francos compensatorios, las licencias (incluyendo ART) y las vacaciones. A partir del análisis de datos históricos sobre estas variables, se obtuvo una estimación ajustada que refleja la necesidad real de dotación.

Desarrollo de sistema de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el sector depósito de una empresa distribuidora de bebidas y alimentos

		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
DOTACIÓN OPERARIOS	U.M												
AUSENTISMO	%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%
FRANCO COMP	%	17,6%	15,9%	14,5%	11,1%	12,8%	11,6%	10,3%	14,2%	11,3%	10,9%	21,9%	19,4%
LICENCIAS/ART	%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%
VACACIONES	%	0%	11%	7%	18%	0%	11%	0%	11%	18%	0%	21%	4%
NECESIDAD CON AUS.+LICENCIAS	#	23,9	23,6	14,0	18,9	11,4	13,7	12,2	12,7	14,7	13,1	23,4	21,4

Figura 19: Estimación necesidad de operarios con ausencias y licencias.

Fuente: Elaboración propia basado en información de Comercial del Mar.

		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
DOTACIÓN AUTOELEVADORISTAS	U.M												
AUSENTISMO	%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%
FRANCO COMP	%	7,2%	7,8%	7,7%	5,9%	7,7%	7,0%	6,2%	7,7%	6,2%	5,9%	11,1%	8,2%
LICENCIAS/ART	%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%
VACACIONES	%	0%	0%	11%	4%	7%	7%	22%	7%	7%	11%	19%	4%
NECESIDAD CON AUS.+LICENCIAS	#	6,5	5,1	4,0	3,8	3,1	3,3	4,0	3,3	3,0	3,8	5,7	5,2

Figura 20: Estimación necesidad de autoelevadoristas con ausencias y licencias.

Fuente: Elaboración propia basado en información de Comercial del Mar.

		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
DOTACIÓN CONTROLERS	U.M												
AUSENTISMO	%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%
FRANCO COMP	#	10,3%	11,1%	10,9%	8,3%	9,6%	8,7%	7,7%	9,6%	7,7%	7,4%	13,9%	10,3%
LICENCIAS/ART	%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%
VACACIONES	%	0%	6%	9%	6%	0%	0%	16%	22%	0%	16%	25%	0%
NECESIDAD CON AUS.+LICENCIAS	#	5,3	4,3	3,7	3,5	2,6	2,7	2,9	3,8	2,9	4,0	5,7	4,6

Figura 21: Estimación necesidad de controlers con ausencias y licencias.

Fuente: Elaboración propia basado en información de Comercial del Mar.

Desarrollo de sistema de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el sector depósito de una empresa distribuidora de bebidas y alimentos

		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
DOTACIÓN SUPERVISORES	U.M												
AUSENTISMO	%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%
FRANCO COMP	#	15,4%	16,7%	21,7%	16,7%	19,2%	17,4%	15,4%	19,2%	15,4%	14,8%	20,8%	15,4%
LICENCIAS/ART	%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%
VACACIONES	%	0%	6%	9%	6%	0%	0%	16%	22%	0%	16%	25%	0%
NECESIDAD SUPERVISORES	#	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DELEGADO	#	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5

Figura 22: Estimación necesidad de supervisores y delegados con ausencias y licencias.

Fuente: Elaboración propia basado en información de Comercial del Mar.

Finalmente, una vez determinadas las necesidades de personal para cada etapa del año, se realizó la conversión a horas hombre, con el objetivo de calcular la disponibilidad total de horas por puesto y para el sector en general. Al cruzar esta información con el volumen estimado de trabajo, se definieron los objetivos anuales para los principales indicadores clave de productividad del almacén, así como los indicadores particulares (PI) asociados.

		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
REQUERIMIENTOS													
OPERARIO	HS/MES	4611	3583	2180	2778	2243	2121	2471	2149	2334	2731	2707	3702
AUTOELEVADORISTA	HS/MES	1364	976	645	712	589	561	650	628	591	729	823	1030
CONTROLLER	HS/MES	1079	748	589	623	529	489	501	586	614	723	721	941
SUPERVISOR	HS/MES	468	432	207	216	234	207	234	234	234	243	216	234
DELEGADO	HS/MES	234	216	207	216	234	207	234	234	234	243	216	234
HORAS NETAS DE TRABAJO	HS/MES	7722	5955	3828	4544	3829	3585	4091	3832	4006	4668	4683	6141
HORAS PARA WNP	HS/MES	8231	6789	4860	4230	4197	4439	4827	4449	4685	5042	3880	5934
WNP	HL/HH	8,8	7,8	7,2	8,4	7,1	6,5	6,7	7,1	7,6	7,9	11,3	9,4
HS AE	HS/MES	1198	918	747	610	519	507	588	510	572	518	689	873
FNP	HL/HM	59,9	61,2	61,4	56,2	56,7	57,7	55,9	56,8	67,4	61,4	59,8	61,2

Figura 23: Requerimiento total de hh, hae; WNP y FNP objetivo.

Fuente: Elaboración propia basado en información de Comercial del Mar

Calidad

En lo que respecta al KPI de calidad, el objetivo se define tomando como referencia la media anual registrada por el resto de los distribuidores del país, la cual se encuentra en 1000 PPM. A partir de este valor de referencia, se establecen los objetivos específicos para sus PI. El indicador WQI (Índice de Calidad del Almacén) se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$WQI = \left(\frac{\text{Roturas} - \text{Limpieza}}{\text{Volumen despachado en concepto de ventas}} \right) * 1000000 \text{ [PPM]}$$

Conociendo esta fórmula y la estimación anual del volumen a despachar, es posible proyectar el objetivo mensual de roturas.

		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
VENTA													
VOLUMEN TOTAL ESTIMADO	HL	72.641	53.141	35.213	31.534	29.679	28.750	32.325	31.714	35.400	39.741	43.775	56.022
CALIDAD													
WQI	PPM	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
HL Rotura	HL	72,64	53,14	35,21	31,53	29,68	28,75	32,33	31,71	35,40	39,74	43,78	56,02
Bultos Rotura	BULTOS	668,3	488,9	324,0	290,1	273,0	264,5	297,4	291,8	325,7	365,6	402,7	515,4

Figura 24: Dimensionamiento de roturas.

Fuente: Elaboración propia basado en información de Comercial del Mar.

Este objetivo se expresa tanto en hectolitros como en cantidad de bultos, lo que permite realizar un seguimiento periódico, facilitar el control de gestión y detectar posibles desvíos en la operación.

4.3.2 Integración de la herramienta e impacto en la gestión operativa

La herramienta fue implementada exitosamente en la empresa, incorporándose como un recurso clave en las reuniones vinculadas a los indicadores del sector de almacén. Desde su implementación en diciembre de 2024, ha sido utilizada tanto para la toma de decisiones como para la detección de desvíos operativos.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en los principales indicadores a partir del uso de esta herramienta, junto con su correspondiente análisis:

- WNP: A pesar de que el volumen de ventas anual estuvo por debajo de lo estimado, se evidenció una adecuada gestión de las horas trabajadas, logrando un alcance del 104% del objetivo. Esto se reflejó en una mejora del indicador WNP, que alcanzó un 89% en comparación con el 86% del cumplimiento en ventas, lo cual indica una gestión eficiente de los recursos humanos.

2025		ACUMULADO	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
VENTA							
VOLUMEN TOTAL ESTIMADO	HL	223.223	72.641	53.141	35.213	32.550	29.679
VOLUMEN TOTAL REAL	HL	191.279	64.776	45.491	29.963	27.587	23.462
AVANCE	%	86%	89%	86%	85%	85%	79%

Figura 25: Avance anual de ventas.

Fuente: Elaboración propia basado en información de Comercial del Mar.

2025		ACUMULADO	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
HORAS							
HORAS TRABAJO ESTIMADAS	HS/MES	28.307	8.231	6.789	4.860	4.230	4.197
HORAS TRABAJO REAL	HS/MES	27.252	8.062	6.820	4.238	3.675	4.457
AVANCE	%	104%	102%	100%	115%	115%	94%

Figura 26: Avance anual de horas hombre.

Fuente: Elaboración propia basado en información de Comercial del Mar.

2025		ACUMULADO	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
PRODUCTIVIDAD							
WNP ESTIMADO	HL/HH	7,89	8,83	7,83	7,25	7,70	7,07
WNP REAL	HL/HH	7,02	8,03	6,67	6,72	7,51	5,26
AVANCE	%	89%	91%	85%	93%	98%	74%

Figura 27: Avance anual de WNP.

Fuente: Elaboración propia basado en información de Comercial del Mar.

Desarrollo de sistema de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el sector depósito de una empresa distribuidora de bebidas y alimentos

- Horas Extras: El impacto en este indicador fue significativo, registrándose una reducción de 2.084 horas extras desde la puesta en marcha de la herramienta. Este resultado es particularmente relevante para la empresa, dado que las horas extras representan un costo adicional por unidad, a diferencia de las horas fijas. Por lo tanto, esta disminución implicó un ahorro económico considerable.

		ACUMULADO	dic-23	ene-24	feb-24	mar-24	abr-24	may-24
HORAS EXTRA	HORAS	4243	993	1.451	868	434	322	174
			dic-24	ene-25	feb-25	mar-25	abr-25	may-25
HORAS EXTRA	HORAS	2159	362	604	365	319	285	224
DIFERENCIA	HORAS	2084	631	847	503	115	37	-50

Figura 28: Horas extras 2023/4 vs 2024/5.

Fuente: Elaboración propia basado en información de Comercial del Mar.

- FNP: Al igual que en el caso del WNP, el alcance de este indicador superó al de las ventas, lo que permite inferir una mejora en la planificación y gestión de las horas de autoelevador.

2025		ACUMULADO	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
VENTA							
VOLUMEN TOTAL ESTIMADO	HL	223.223	72.641	53.141	35.213	32.550	29.679
VOLUMEN TOTAL REAL	HL	191.279	64.776	45.491	29.963	27.587	23.462
AVANCE	%	86%	89%	86%	85%	85%	79%

Figura 29: Avance de ventas.

Fuente: Elaboración propia basado en información de Comercial del Mar.

2025		ACUMULADO	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
HORAS							
HORAS AUTOELEVADOR ESTIMADAS	HAE	4.004	1.210	918	747	610	519
HORAS AUTOELEVADOR REAL	HAE	3.831	1.198	902	604	587	539
AVANCE	%	105%	101%	102%	124%	104%	96%

Figura 30: Avance Horas Autoelevador.

Fuente: Elaboración propia basado en información de Comercial del Mar.

2025		ACUMULADO	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
PRODUCTIVIDAD							
FNP ESTIMADO	HL/HAE	56	60	58	47	53	57
FNP REAL	HL/HAE	50	54	50	50	47	44
AVANCE	%	90%	111%	115%	95%	114%	131%

Figura 31: Avance FNP.

Fuente: Elaboración propia basado en información de Comercial del Mar.

Desarrollo de sistema de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el sector depósito de una empresa distribuidora de bebidas y alimentos

- Roturas: Si bien el indicador se mantuvo alrededor de la media anual durante el año, la comparación interanual muestra una mejora notable, con una reducción superior al 50%, pasando de 2.238 PPM en el año anterior a 1.034 PPM.

2025		ACUMULADO	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
CALIDAD							
WQI ESTIMADO	PPM	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
WQI REAL	PPM	1.034	1.135	902	1.087	893	1.152
AVANCE	%	97%	88%	111%	92%	112%	87%

Figura 32: Avance WQI.

Fuente: Elaboración propia basado en información de Comercial del Mar.

2024 vs. 2025		ACUMULADO	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
CALIDAD							
WQI 2024	PPM	2.338	2.347	1.819	3.249	2.656	1.617
WQI 2025	PPM	1.034	1.135	902	1.087	893	1.152
REDUCCIÓN	%	56%	52%	50%	67%	66%	29%

Figura 33: Reducción WQI 2024 vs 2025.

Fuente: Elaboración propia basado en información de Comercial del Mar.

Resumen de mejoras obtenidas

Tabla 14: Resumen de mejoras cuantitativas

Fuente: Elaboración propia

Indicador	Situación anterior	Situación posterior	Variación	Observación
WNP – Warehouse Net Productivity	Alcance de ventas: 86%	Indicador: 89%	+3 puntos vs ventas	Gestión optimizada de las horas hombre, que permitió compensar la baja en el volumen despachado
FNP – Forklift Net Productivity	Alcance de ventas: 86%	Indicador: 90%	+4 puntos vs ventas	Planificación y uso más eficiente de los recursos de autoelevador permitieron obtener un resultado superior al esperado, pese a la caída en volumen
Horas extra temporada	4243 h	2159 h	-2084 h	Asignación más eficiente del personal
WQI – Índice de calidad operativa	2.238 PPM	1.034 PPM	-53.8 %	Mejora en el cuidado del producto

Desarrollo de sistema de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en el sector depósito de una empresa distribuidora de bebidas y alimentos

La incorporación de la herramienta fortaleció la gestión del almacén, aportando mayor claridad en la información y facilitando el seguimiento de los indicadores clave. Su uso permitió tomar decisiones con mayor precisión y anticiparse a desvíos operativos.

Los resultados reflejan una tendencia positiva en términos de eficiencia y control, especialmente en el manejo de recursos humanos y la reducción de costos asociados. Además, se logró una mejora sostenida en la calidad operativa, evidenciada por disminución significativa en el nivel de roturas.

En definitiva, la herramienta demostró ser un aporte valioso para optimizar procesos y consolidar una cultura orientada a la mejora continua.

5. CONCLUSIONES

Con el fin de cumplir con el objetivo general planteado, en el capítulo 4 se llevó a cabo un diagnóstico de los procesos operativos del sector almacén, las fuentes de información disponibles y los principales indicadores utilizados por la empresa. Este análisis, desarrollado en las secciones iniciales del capítulo, permitió identificar una falta de integración entre los datos operativos y una baja visibilidad de los indicadores clave de desempeño, lo que dificultaba la evaluación sistemática del área y la toma de decisiones fundamentadas.

A partir de este diagnóstico, se definieron los indicadores más representativos para evaluar dimensiones como productividad, calidad, planificación, rentabilidad y servicio. Durante este proceso, se consideraron tanto los datos disponibles como las limitaciones propias de los sistemas existentes. En función de ello, se implementaron formularios digitales específicos y se definieron criterios de seguimiento que permitieron generar nuevas fuentes de información estandarizada.

Una vez definidos los indicadores, se diseñó un tablero de control en Power BI que integró múltiples fuentes de datos, incluyendo registros del ERP, planillas internas y formularios digitales. La herramienta fue estructurada en torno a un modelo en estrella, con dimensiones temporales y filtros jerárquicos, lo que facilitó su adaptación a diferentes niveles de gestión. La validación del tablero se realizó en conjunto con el personal operativo y supervisores, ajustando visualizaciones e indicadores según sus requerimientos.

La incorporación del tablero en las rutinas operativas diarias, semanales y mensuales permitió monitorear en tiempo real la evolución de los indicadores y responder con mayor rapidez ante desvíos. Entre los principales resultados obtenidos se destaca una reducción de 2100 en horas extra, una mejora en los avances de indicadores de productividad respecto los avances de venta y una disminución superior al 50 % en los niveles de roturas (WQI), lo que evidencia un impacto directo en la eficiencia y la calidad operativa.

Por otro lado, se realizó una prospección tecnológica sobre sistemas WMS que, si bien no formó parte del desarrollo central, permitió explorar soluciones complementarias y establecer criterios de evaluación para futuras decisiones estratégicas.

En conjunto, el trabajo desarrollado permitió unificar información dispersa, profesionalizar la gestión operativa y sentar las bases para una cultura organizacional orientada al análisis de datos y la mejora continua. Se concluye que los objetivos específicos y generales fueron alcanzados de manera satisfactoria, brindando una solución efectiva, escalable y alineada con los desafíos actuales del negocio logístico.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Albrieu, R., Basco, A. I., Brest López, C., de Azevedo, B., Peirano, F., Rapetti, M., & Vienni, G. (2019). *Travesía 4.0: Hacia la transformación industrial argentina*. Centro de Implementación de Políticas Públicas para la Equidad y el Crecimiento (CIPPEC).
2. Anaya Tejero, J. J. (2008). *Almacenes*. ESIC Editorial.
3. Ballou, R. H. (2004). *Business logistics management*. Prentice Hall.
4. 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), 13–38.
5. Bowersox, D. J. (2007). *Administración y logística de la cadena de suministros* (2da ed.). McGraw-Hill.
6. Chopra, S., & Meindl, P. (2007). *Administración de la cadena de suministro: Estrategia, planeación y operación*. Prentice Hall.
7. Cordero Guzmán, D., & Rodríguez López, G. (2017). La inteligencia de negocios: una estrategia para la gestión de las empresas productivas. *Revista Ciencia UNEMI*, 10(23), 40–48.
8. Freije, A., & Rodríguez Vidarte, S. (1999). *Control de gestión*. Ibérico Europea.
9. Frazelle, E. H. (2001). *Supply chain strategy: The logistics of supply chain management*. McGraw-Hill Professional.
10. Gutiérrez Casas, G., & Prida Romero, B. (2001). *Logística y distribución física*. CEPADE.
11. Gunasekaran, A., & Kobu, B. (2007). Performance measures and metrics in logistics and supply chain management: A review of recent literature. *International Journal of Production Research*, 45(12), 2819–2840.
12. ISOTools. (2015). *El cuadro de mando integral “Balanced Scorecard”*
13. Kaplan, R., & Norton, D. (2004). *Focusing your organization on strategy – with balanced scorecards* (2nd ed.). Harvard Business School Publishing.
14. Krajewski, L., Ritzman, L., & Malhotra, M. (2013). *Administración de operaciones: Procesos y cadenas de valor*. Pearson Educación.
15. Machinandiarena, V. (2022). *Propuesta de indicadores de desempeño logísticos y tablero de control para el almacén de una empresa distribuidora* [Tesis de grado, Universidad Nacional de Mar del Plata]. UNMDP Repositorio Institucional.
16. Microsoft. (2024). *Power BI documentation*. <https://learn.microsoft.com/en-us/power-bi/>

17. Rozo-García, F. (2020). Revisión de las tecnologías presentes en la industria 4.0. *Revista UIS Ingenierías*, 19(3), 155–170.