

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

Development of a business intelligence system for decision-making in the warehouse sector of a beverage and food distribution company

Donadio, Juan Bautista

juanbdonadio@gmail.com

Departamento de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata

Antonio Morcella

omorcela@fi.mdp.edu.ar

Departamento de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata

Priolo, Santiago

santipriolo8@gmail.com

Mercedes Cabut

mcabut@fi.mdp.edu.ar

RESUMEN

En el marco de una práctica profesional supervisada, se desarrolló un sistema de inteligencia de negocios para mejorar la toma de decisiones en el sector depósito de una empresa distribuidora oficial de bebidas y alimentos. El área enfrentaba dificultades por la dispersión de datos, el uso de planillas manuales y la falta de indicadores sistematizados.

El objetivo fue implementar un tablero de control que integrará información operativa y facilitará el monitoreo de indicadores clave. La metodología combinó relevamiento de procesos, recolección digital de datos, estandarización de planillas e integración de fuentes mediante Power BI. Se definieron KPIs y PIs agrupados en cinco dimensiones: productividad, calidad, rentabilidad, servicio y planeamiento.

La herramienta consolidó datos de sistemas como Google forms, Chess ERP, QuickPass y CloudFleet en un tablero visual y dinámico, con vistas diarias, semanales y mensuales. Su uso mejoró la planificación, la asignación de recursos y la detección de desvíos.

Los resultados evidenciaron mejoras en productividad, reducción de horas extra y una disminución significativa en roturas. El sistema se consolidó como una herramienta efectiva, escalable y alineada con una gestión logística basada en datos.

Palabras clave: inteligencia de negocios, Power BI, indicadores de desempeño, logística operativa, tablero de control

ABSTRACT

As part of a supervised professional practice, a business intelligence system was developed to improve decision-making in the warehouse sector of an official beverage and food distribution company. The area faced challenges due to data dispersion, the use of manual spreadsheets, and the lack of systematized indicators.

The objective was to implement a control dashboard that could integrate operational data and facilitate the monitoring of key performance indicators. The methodology combined process mapping, digital data collection, spreadsheet standardization, and source integration through Power BI. KPIs and PIs were defined across five dimensions: productivity, quality, profitability, service, and planning.

The tool consolidated data from systems such as Google Forms, Chess ERP, QuickPass, and CloudFleet into a visual and dynamic dashboard, with daily, weekly, and monthly views. Its use improved planning, resource allocation, and deviation detection.

The results showed improvements in productivity, a reduction in overtime, and a significant decrease in damaged goods. The system was consolidated as an effective, scalable tool aligned with a data-driven approach to warehouse management.

Keywords: business intelligence, Power BI, performance indicators, logistics operations, control dashboard.

1. INTRODUCCIÓN

En el marco de una práctica profesional supervisada, se llevó adelante el desarrollo de un sistema de inteligencia de negocios orientado a mejorar la toma de decisiones operativas en el sector depósito de una empresa distribuidora oficial de bebidas y alimentos.

A partir de la ampliación de la zona de cobertura y el incremento del volumen operativo, el área de depósito comenzó a enfrentar limitaciones crecientes en la planificación, el control y el seguimiento de sus procesos. La dispersión de datos, el uso de planillas manuales y la falta de indicadores sistematizados dificultan la gestión eficiente de la operación logística.

Frente a esta problemática, se definió como objetivo general del trabajo el diseño e implementación de un tablero de control que integrara datos provenientes de distintas fuentes y facilitará el monitoreo, la planificación y la toma de decisiones en todos los niveles jerárquicos del sector depósito.

El trabajo se enmarca en una estrategia de servitización de la información, entendida como el proceso de transformar datos dispersos en información estructurada, útil y accionable para la gestión diaria. A través de la definición de indicadores clave de desempeño (KPIs), la estandarización de bases de datos y el desarrollo de visualizaciones en Power BI, se buscó fortalecer la eficiencia operativa.

Además, se dejó planteada la posibilidad de integrar tecnologías complementarias en futuras etapas del desarrollo, con el fin de ampliar el alcance de la solución y profundizar su impacto en la planificación y el monitoreo en tiempo real de las operaciones.

2. CONTEXTO Y DIAGNÓSTICO

La empresa donde se desarrolló este trabajo es una distribuidora oficial de bebidas y alimentos perteneciente a la red de Cervecería y Maltería Quilmes. Su área de operación abarca una amplia zona geográfica del sudeste bonaerense, con una base de clientes diversa en cuanto a volumen, frecuencia de entrega y ubicación. En este escenario, el depósito cumple un rol estratégico como centro de almacenamiento, preparación de pedidos y despacho de mercadería, concentrando gran parte del esfuerzo operativo de la compañía.

El crecimiento del negocio, junto con la ampliación del área de cobertura y el aumento de la complejidad logística, impactó directamente en la capacidad operativa del depósito. Las herramientas existentes no resultaban suficientes para sostener una gestión ágil ni para identificar desvíos en tiempo real. La información se encontraba fragmentada en distintos sistemas, y la dependencia de planillas manuales generaba demoras, duplicidad de registros y escasa trazabilidad. Esta situación dificultaba la evaluación objetiva del desempeño, la planificación eficiente de recursos y la toma de decisiones informadas por parte de los distintos niveles jerárquicos.

La estructura del sector depósito está conformada por diferentes niveles jerárquicos y funcionales, con personal asignado a tareas como carga, picking, control de mercadería, manejo de autoelevadores y supervisión operativa. Cada puesto cumple funciones específicas que inciden en la eficiencia general del proceso logístico. El rol del autor dentro de esta estructura fue el de Analista de Almacén, encargado de relevar procesos, recolectar y procesar información, diseñar indicadores y construir herramientas visuales que acompañarán la toma de decisiones del área.

El diagnóstico permitió identificar oportunidades claras de mejora en la trazabilidad, sistematización y visualización de la información operativa. A pesar de contar con sistemas como Google forms, Chess ERP, QuickPass o CloudFleet, los datos no eran utilizados con fines analíticos ni estaban integrados en un entorno común. Esta situación generaba una dependencia de la experiencia individual y limitaba la capacidad de reacción frente a desvíos operativos.

En este contexto, surgió la necesidad de desarrollar una herramienta que centralizará los datos disponibles, estructurará indicadores clave y sirviera como base para una gestión moderna, dinámica y orientada a resultados.

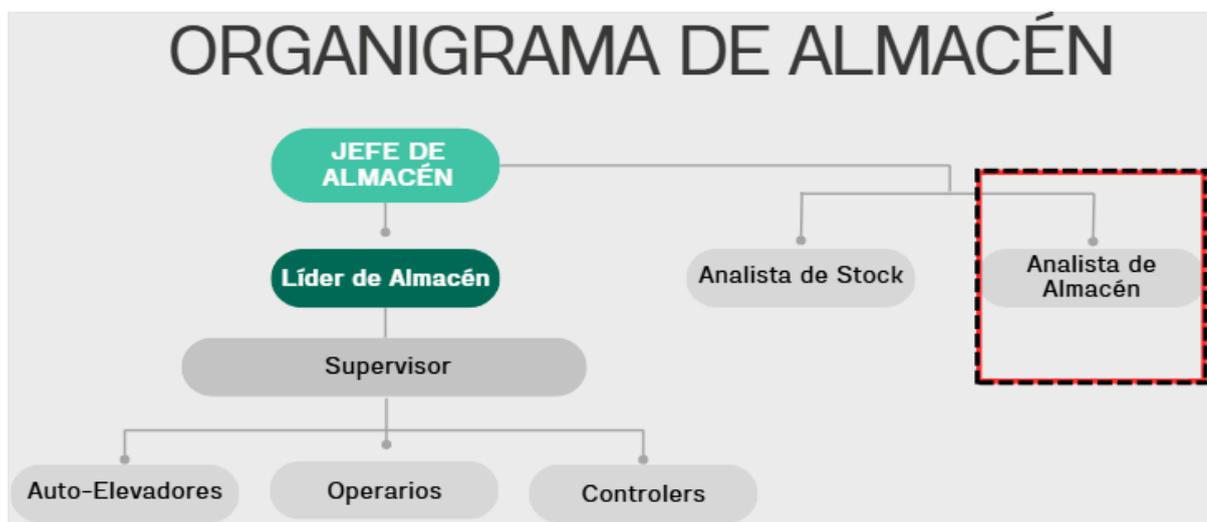


Figura 1: Organigrama del sector almacén

Fuente: Elaboración propia basado en información de Comercial del Mar

3. METODOLOGÍA APLICADA

La metodología adoptada se basó en un enfoque aplicado y transversal, que combinó relevamiento de procesos, recolección de datos operativos, análisis cuantitativo y desarrollo de herramientas digitales orientadas a la gestión.

En una primera etapa, se realizó un mapeo detallado de los procesos del sector depósito, identificando las actividades críticas involucradas en la preparación de cargas, control de mercadería, remonte, despacho y tareas administrativas. A partir de este relevamiento, se diseñó un sistema de recolección de datos mediante formularios digitales (Google Forms), con foco en la medición de tiempos por tipo de tarea, turno y carga.

Paralelamente, se relevaron las fuentes de información existentes en la organización, que incluían sistemas como Chess ERP, QuickPass, CloudFleet y registros propios del área. Esta etapa permitió identificar qué datos estaban disponibles, en qué formato y con qué frecuencia se actualizaban.

Con base en esta información, se construyó una base de datos operativa y se definieron indicadores clave de desempeño (KPIs) y de proceso (PIs), agrupados en cinco dimensiones: productividad, calidad, rentabilidad, servicio y planeamiento. Cada indicador fue documentado con su método de cálculo, unidad de medida, fuente de datos y estado de desarrollo (nuevo, existente o servitizado).

Indicadores	KPI/PI	Definición	Unidad de medida	Estado	Fuente
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

Figura 2: Ejemplo de documentación de indicadores con semáforo de estado de desarrollo

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

Finalmente, se desarrolló un tablero interactivo en Power BI que integró estas fuentes y permitió visualizar la información de manera jerárquica y dinámica. El dashboard fue diseñado para responder a las necesidades de distintos niveles de gestión (operativo, supervisión y dirección) y fue incorporado a las rutinas de seguimiento diario del área.

4. DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

Diseño de bases de datos

Una de las primeras etapas del desarrollo consistió en la consolidación y estructuración de las distintas fuentes de datos utilizadas en el sector depósito. Para ello, se diseñaron bases de datos operativas intermedias que unificaron las fuentes de información mencionadas en la metodología aplicada y registros locales del área.

Estas bases fueron creadas en formato Excel con estructuras estandarizadas, lo que permitió reducir inconsistencias, eliminar duplicaciones y establecer relaciones claras entre variables como tipo de tarea, turno, carga, tiempo operativo, y errores detectados.

La estructuración previa de estos datos resultó fundamental para garantizar la calidad de la información que luego alimentaría los indicadores y el tablero interactivo, permitiendo una integración fluida con Power BI.

Integración de fuentes y modelos de datos

Una vez consolidadas las bases operativas, se procedió a la integración de las distintas fuentes mediante la herramienta Power BI. Para ello, se importaron las planillas estructuradas y se establecieron relaciones entre tablas a través de campos clave como fecha, tipo de tarea, número de carga y turno.

El modelo de datos se construyó en forma de esquema relacional, permitiendo un diseño modular que facilitó tanto el mantenimiento como la actualización de la información. Las tablas principales contenían datos operativos de actividades como picking, remonte y control, mientras que las tablas auxiliares aportaban variables de clasificación como zonas de trabajo, dimensiones temporales o tipos de producto.

Este modelado permitió automatizar gran parte del proceso de limpieza, combinación y transformación de datos, asegurando consistencia y escalabilidad. Además, sirvió como base para el cálculo dinámico de indicadores clave de desempeño, habilitando análisis cruzados entre dimensiones como turno, día, tipo de tarea o responsable.

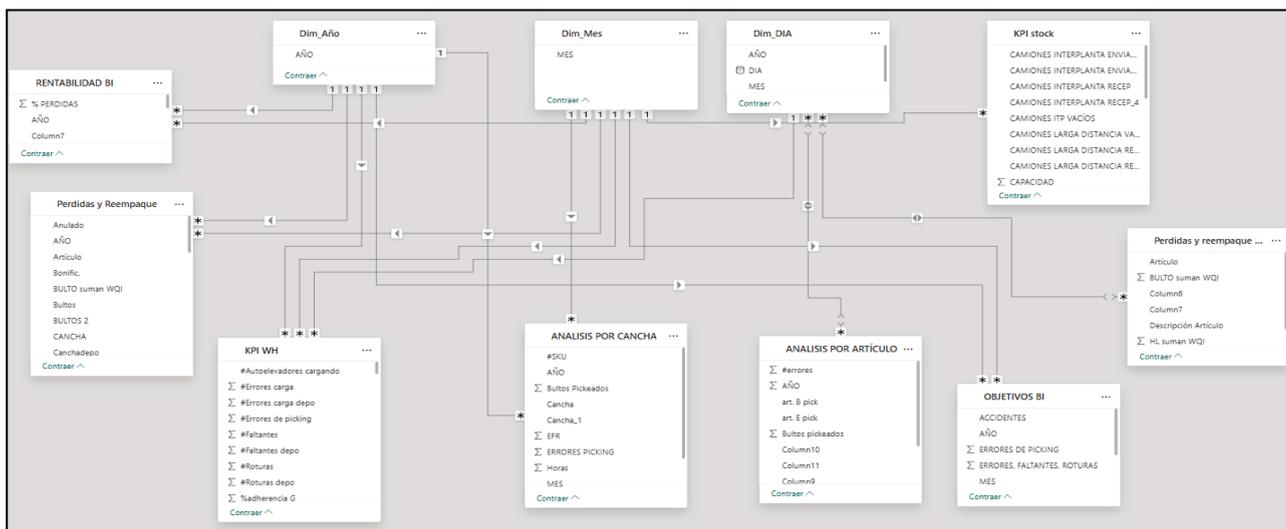


Figura 3: Modelo de datos relacional desarrollado en Power BI

Fuente: Elaboración propia

Implementación de indicadores clave

A partir del análisis de procesos y fuentes de datos, se implementaron indicadores clave de desempeño (KPIs) e indicadores de proceso (PIs) que permiten monitorear la operación del sector depósito desde distintas perspectivas.

Los KPIs y Pls se organizaron en cinco dimensiones: **productividad, calidad, rentabilidad, servicio y planeamiento**, y fueron seleccionados en función de su relevancia operativa y su capacidad para detectar desvíos en tiempo real.

Se incorporaron tanto indicadores agregados como sus componentes básicos, lo que permite realizar análisis causales ante la detección de anomalías. Por ejemplo, el seguimiento diario del WNP permite identificar rápidamente desvíos en horas extra y actuar sobre sus causas raíz. En el caso del KPI WQI, se lo segmentó por familia de productos para detectar posibles concentraciones anómalas. En el proceso de picking, se implementó un monitoreo segmentado por zonas de trabajo (“canchas”), lo cual permite visualizar diferencias en productividad o errores entre áreas específicas del depósito.

A continuación, se presenta una selección de los principales indicadores desarrollados, organizados según la dimensión que representan. Esta síntesis permite visualizar el enfoque integral adoptado en la construcción del sistema de monitoreo:

Tabla 1: Principales indicadores desarrollados
Fuente: Elaboración propia, basado en información de Comercial del Mar

Indicador	Descripción breve	Unidad	Dimensión
WNP – Warehouse Net Productivity	Hectolitros despachados por hora hombre	Hl/hh	Productividad
FNP – Forklift Net Productivity	Hectolitros movidos por hora de autoelevador	Hl/hae	Productividad
Productividad de Picking	Bultos preparados por hora hombre en tareas de picking	Bultos/hh	Productividad
Errores de Picking	Cantidad de errores detectados en el proceso de picking	Errores	Calidad
WQI – Warehouse Quality Index	% de producto afectado por roturas o fallas	%	Calidad
ERF – Errores, Faltantes y Roturas	Incidentes durante la entrega (bultos erróneos, faltantes, dañados)	Bultos	Servicio
Accidentes	Cantidad de accidentes reportados dentro del sector	Accidentes	Servicio
% de Pérdidas	Pérdidas sobre ventas facturadas	%	Rentabilidad
Costo por hectolitro	Costo total dividido por hectolitros despachados	\$/hl	Rentabilidad
% de Ocupación del almacén	Capacidad utilizada respecto al total disponible	%	Planeamiento

Cada indicador está vinculado a datos actualizados provenientes de diversas fuentes, lo que permite una visualización dinámica y confiable a través del tablero de control.

Desarrollo del tablero en Power BI

Con el objetivo de centralizar la información disponible y facilitar su análisis, se desarrolló un tablero interactivo utilizando Power BI, herramienta que permite integrar múltiples fuentes de datos, transformar registros operativos en indicadores visuales y generar reportes dinámicos para distintos niveles de gestión.

El diseño del dashboard fue pensado para responder a las necesidades específicas del sector depósito, contemplando tanto la visión operativa como la supervisión y la toma de decisiones estratégicas. A través de segmentaciones

jerárquicas y filtros dinámicos, se habilita la exploración de datos desde diferentes dimensiones: temporal (año, mes, día), funcional (por tarea o proceso), organizacional (por área) y espacial (por cancha o zona de trabajo).

El tablero cuenta con diferentes vistas organizadas según la frecuencia de análisis. La **vista mensual** está orientada a niveles jerárquicos superiores, permitiendo detectar tendencias, evaluar el cumplimiento de objetivos y comparar el desempeño entre diferentes períodos.

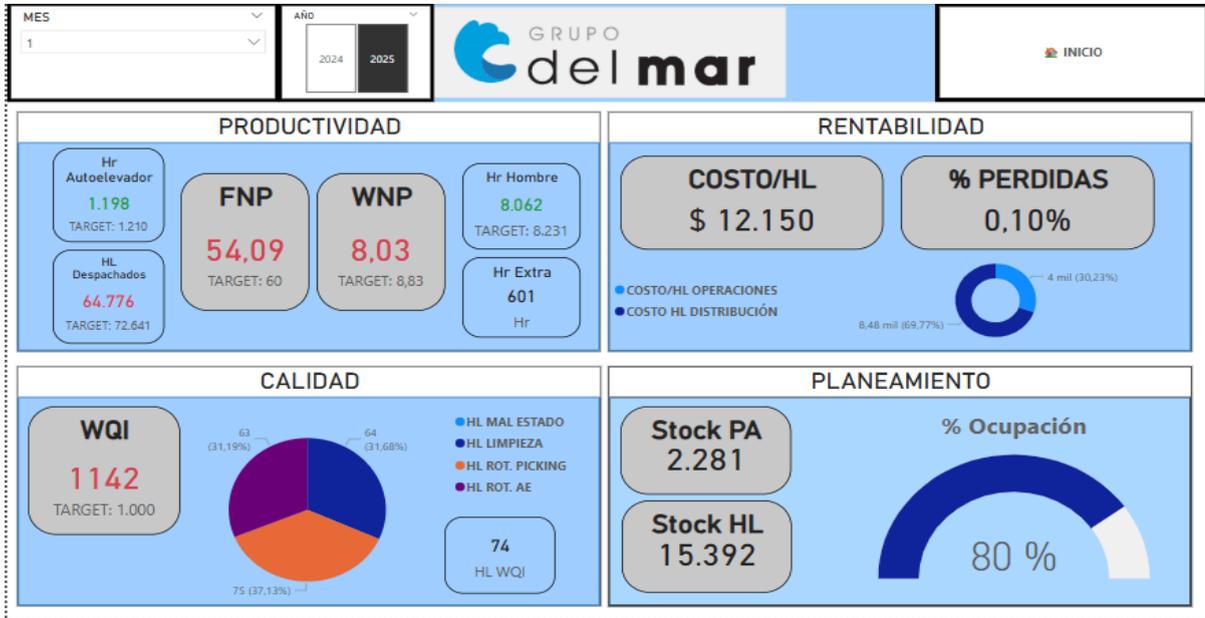


Figura 4: Vista mensual del tablero en Power BI – Tendencias, comparativos y análisis estratégico
 Fuente: Elaboración propia en Power BI

La **vista semanal** aporta una perspectiva de mediano plazo, útil para la supervisión general y la planificación de recursos, permitiendo detectar desvíos acumulados o variaciones entre equipos y turnos.

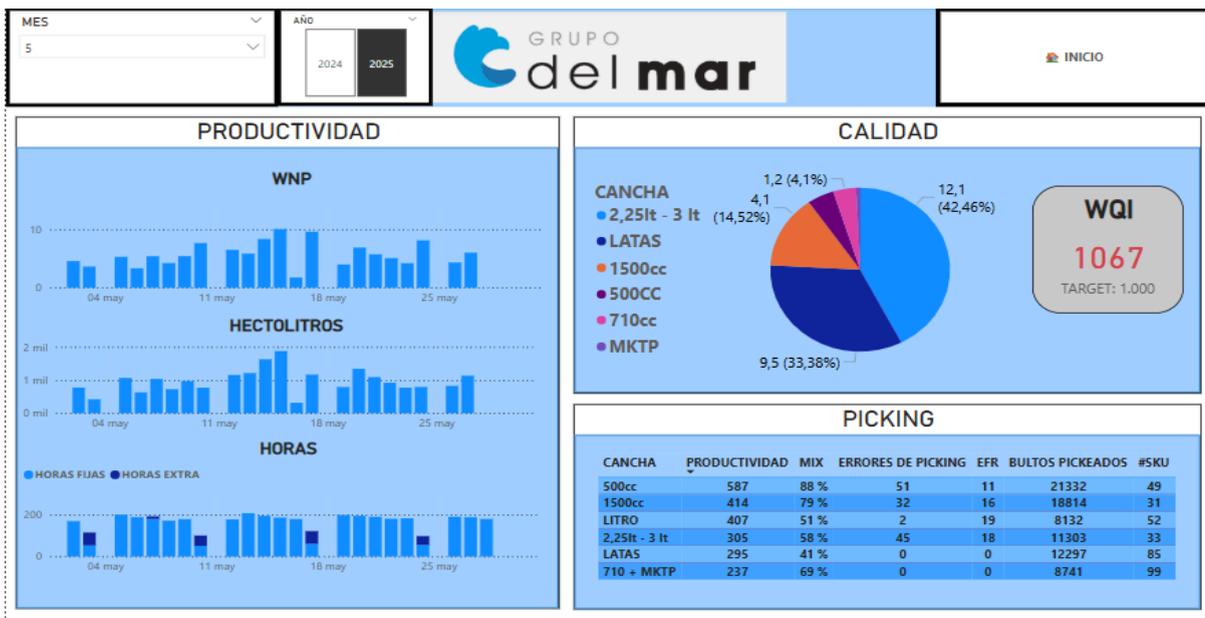


Figura 5: Vista semanal del tablero en Power BI – Evolución de indicadores clave por semana
 Fuente: Elaboración propia en Power BI

Por su parte, la **vista diaria** permite hacer foco en la operación inmediata, identificando desvíos y facilitando decisiones rápidas por parte de supervisores y operarios.



Figura 6: Vista diaria del tablero en Power BI – Segmentación operativa y seguimiento de productividad
Fuente: Elaboración propia en Power BI

La estructura del dashboard fue diseñada para ser escalable, con actualizaciones automáticas y disposición clara de los indicadores. Esto facilitó su incorporación en las rutinas diarias del área y permitió reemplazar reportes manuales por una herramienta visual, dinámica y alineada con los objetivos operativos de la organización.

5. RESULTADOS Y BENEFICIOS OBSERVADOS

La implementación del sistema de inteligencia de negocios transformó la manera en que se gestionan y supervisan las operaciones dentro del sector depósito. A partir del tablero desarrollado en Power BI, se consolidó información dispersa y se habilitó un monitoreo integral, dinámico y accesible de los principales indicadores.

Entre los beneficios observados se destacan:

- Planificación más eficiente de recursos por turno.
- Reducción de reportes manuales y mayor trazabilidad operativa.
- Incorporación de lógica de mejora continua basada en datos.
- Adopción del tablero como herramienta central en las rutinas diarias.

Estas mejoras facilitaron una toma de decisiones más ágil y fundamentada, promoviendo una mayor coordinación interna y una participación más activa en la detección de desvíos y mejoras operativas.

Los resultados cuantitativos también reflejan una evolución positiva tras la implementación del tablero. 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) .

A continuación, se presenta una síntesis de estos resultados en formato comparativo:

Tabla 2: Resumen de mejoras cuantitativas más relevantes
Fuente: Elaboración propia, basado en información de Comercial del Mar

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

Estas mejoras no sólo evidencian la efectividad del sistema implementado, sino que también fortalecen su potencial como herramienta estratégica para una gestión logística más eficiente y basada en evidencia objetiva.

6. CONCLUSIONES

El desarrollo del sistema de inteligencia de negocios permitió responder a una necesidad concreta del sector depósito: integrar datos dispersos, facilitar el seguimiento operativo y mejorar la toma de decisiones basada en información objetiva. La solución implementada, centrada en un tablero interactivo en Power BI, consolidó distintas fuentes de datos y habilitó el monitoreo de indicadores clave de productividad, calidad, rentabilidad, servicio y planeamiento.

Su incorporación a la rutina operativa mejoró la planificación de recursos, redujo tiempos improductivos y fortaleció la trazabilidad de las tareas. Además, promovió una cultura de mejora continua, orientada al análisis y la toma de decisiones con base en evidencia.

El impacto observado en los indicadores clave valida la efectividad del sistema y demuestra su potencial como herramienta estratégica para una gestión logística moderna. Su estructura modular y escalable abre la posibilidad de expandir esta solución a otros sectores operativos de la organización.

7. REFERENCIAS

- Ballou, R. H. (2004). *Business logistics management*. Prentice Hall.
- 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.
- Kaplan, R., & Norton, D. (2004). *Focusing your organization on strategy – with balanced scorecards* (2nd ed.). Harvard Business School Publishing.
- 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.
- Microsoft. (2024). *Power BI documentation*. <https://learn.microsoft.com/power-bi/>
- 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.