



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
INDOAMÉRICA**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS**

**MAESTRÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DE PROCESOS**

**TEMA:**

---

**INTERVENCIÓN TÉCNICA PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE LOS PROCESOS DE ALMACENAMIENTO Y PREPARACIÓN DE PEDIDOS EN LA EMPRESA CERVECERÍA NACIONAL, CENTRO DE DISTRIBUCIÓN PUYO, EN EL AÑO 2024**

---

Propuesta de investigación de la Maestría en Diseño Industrial y de Procesos.

**Autor**

Ing. Chávez Lema Jonathan Gabriel

**Tutor**

Mgr. Naranjo Mantilla Olga Marisol

AMBATO – ECUADOR

2025

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,  
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN  
ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Yo Jonathan Gabriel Chávez Lema, declaro ser autor de la tesis con el tema **“INTERVENCIÓN TÉCNICA PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE LOS PROCESOS DE ALMACENAMIENTO Y PREPARACIÓN DE PEDIDOS EN LA EMPRESA CERVECERÍA NACIONAL, CENTRO DE DISTRIBUCIÓN PUYO, EN EL AÑO 2024”** como requisito para optar al grado de maestría en diseño industrial y de procesos, además autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios.

La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad Ambato, a los 24 días del mes de junio de 2024 firmo conforme:

Autor: Ing. Chávez Lema Jonathan Gabriel.

Firma: .....

Número de Cédula: 050379554-4

Dirección: Napo, El Capricho km 45 vía al Tena

Correo Electrónico: jongagriel@gmail.com Teléfono: 0961412198

## **APROBACIÓN DE LA TUTORA**

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Propuesta de investigación de la Maestría en Diseño Industrial y de Procesos “**INTERVENCIÓN TÉCNICA PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE LOS PROCESOS DE ALMACENAMIENTO Y PREPARACIÓN DE PEDIDOS EN LA EMPRESA CERVECERÍA NACIONAL, CENTRO DE DISTRIBUCIÓN PUYO, EN EL AÑO 2024**” presentado por Chávez Lema Jonathan Gabriel., para optar por el Título Magister en Diseño Industrial y de Procesos.

### **CERTIFICO**

Que dicho Trabajo de Propuesta de investigación de la Maestría en Diseño Industrial y de Procesos ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte los Lectores que se designe.

Ambato, 24 de junio del 2025

.....  
Mgtr. Naranjo Mantilla Olga Marisol

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Propuesta de investigación de la Maestría en Diseño Industrial y de Procesos, como requerimiento previo para la obtención del Título de Magister en Diseño Industrial y de Procesos, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor

Ambato, 24 de junio del 2025

.....  
Ing. Chávez Lema Jonathan Gabriel  
050379554-4

## APROBACIÓN DE LECTORES

El Trabajo de Propuesta de investigación de la Maestría en Diseño Industrial y de Procesos ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: **“INTERVENCIÓN TÉCNICA PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE LOS PROCESOS DE ALMACENAMIENTO Y PREPARACIÓN DE PEDIDOS EN LA EMPRESA CERVECERÍA NACIONAL, CENTRO DE DISTRIBUCIÓN PUYO, EN EL AÑO 2024”** previo a la obtención del Título de Magister en Diseño Industrial y de Procesos, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del Trabajo de Integración Curricular.

Ambato, 24 de junio del 2025

.....  
Mg. Ana Álvarez Sánchez

LECTOR

.....  
Mg. Patricio Eduardo Sánchez Díaz

LECTOR

## DEDICATORIA

A mi mamá, Beatriz Lema.

Este proyecto es también tuyo. Porque en cada paso que di, estuviste ahí, acompañándome con tu fuerza silenciosa, tus palabras justas y ese amor que nunca falla. Gracias por enseñarme, sin necesidad de grandes discursos, que la creatividad se cultiva con paciencia, que los sueños se construyen con trabajo, y que rendirse nunca es una opción.

A mi familia, gracias por ser mi refugio, mi motor y mi alegría en los días buenos y en los no tan buenos. Todo lo que soy y todo lo que he logrado lleva algo de ustedes.

Este trabajo no solo refleja lo aprendido en la carrera, sino también todo lo vivido, sentido y compartido en el camino. Porque el diseño, como la vida, se construye con amor, con intención y con raíces firmes.

Jonathan Gabriel Chávez Lema

## **AGRADECIMIENTO**

Expreso mi más profundo agradecimiento a mi madre, cuyo amor incondicional, apoyo constante y presencia silenciosa pero firme fueron pilares fundamentales a lo largo de este proceso. Su fortaleza y fe en mí han sido fuente de inspiración y motivación.

Un sincero reconocimiento a mi tutora, Marisol Naranjo, por su valiosa orientación, compromiso y dedicación durante todo el desarrollo de este trabajo.

De igual manera, expreso mi gratitud a la universidad que hizo posible mi formación profesional, brindándome los espacios, recursos y conocimientos necesarios para alcanzar este objetivo. A los docentes por su compromiso con la educación y por contribuir al crecimiento académico.

Este trabajo es, en esencia, el reflejo colectivo de todas las personas e instituciones que creyeron en mí, me acompañaron y aportaron a este camino. A todas ellas, mi más sincero agradecimiento.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR .....	ii
APROBACIÓN DE LA TUTORA.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD .....	iv
APROBACIÓN DE LECTORES .....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xii
RESUMEN EJECUTIVO .....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
ANTECEDENTES.....	5
JUSTIFICACIÓN.....	15
PREGUNTA O PROBLEMA.....	16
OBJETIVO GENERAL.....	16
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	16
CAPÍTULO II.....	18
INGENIERÍA DEL PROYECTO .....	18
METODOLOGÍA.....	18
Tipo de Investigación .....	21
Nivel de Investigación .....	21
Diseño de la Investigación .....	21
Población y Muestra .....	22
Método de Investigación .....	23
Dimensiones del Estudio.....	23
Estrategias de Recolección de Datos .....	24

Diagnóstico de la situación actual.....	26
Aplicación de la metodología 5S.....	26
Implementación de Kanban y Justo a Tiempo .....	27
Cultura de mejora continua (Kaizen) .....	28
Diagnóstico de la situación actual del centro de distribución. ....	33
Intervención del Personal .....	36
Abastecimiento. ....	39
Proceso de almacenamiento. ....	43
Análisis de la situación actual .....	51
Análisis del Recorrido y Problemas Identificados en el Layout Actual .....	52
Análisis de Procesos y Comunicación en los Cambios de Turno.....	53
Falta de Recursos Operativos.....	55
Deficiencias en la Recolección de Datos .....	55
Registro y Visualización de Datos en el Turno .....	58
Visualización de Datos: Estrategias para Involucrar a los Equipos .....	58
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>60</b>
<b>PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS .....</b>	<b>60</b>
Definición de Requisitos.....	61
Recopilación de Datos de Productividad .....	62
Diseño del Dashboard .....	63
Desarrollo del Dashboard .....	64
Pruebas y Validación .....	65
Implementación en las áreas productivas.....	66
Entrenamiento y Capacitación .....	67
Monitoreo y Optimización Continua .....	68
Cronograma de actividades.....	69
<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>75</b>
<b>EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA Y RESULTADOS OBTENIDOS .....</b>	<b>75</b>
Levantamiento de la base de información.....	75
Gestión de la calidad en el almacén .....	78
Capacitación del Personal en el Uso del Formulario Digital para Registro de Indicadores ...	79
Validación de resultados .....	82

Consolidación de datos y Elaboración de dashboard.....	85
Indicadores evaluados en Warehouse .....	95
Justificación de los Indicadores Seleccionados.....	97
Rediseño del layout del centro de distribución .....	99
Análisis indicadores de Picking .....	102
Atenciones T1.....	103
Cargue de Camiones antes de las 6:00 AM .....	103
Alistamientos antes de las 5:30 AM .....	104
Análisis de Indicadores Logísticos – Octubre a diciembre .....	105
CAPÍTULO V.....	110
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	110
Conclusiones.....	110
Recomendaciones .....	112
LITERATURA CITADA .....	113
ANEXOS.....	116

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Tabla descriptiva.....	32
<b>Tabla 2.</b> Tablero indicadores diarios.....	33
<b>Tabla 3.</b> Indicadores con oportunidades.....	35
<b>Tabla 4.</b> Diagnóstico de los puestos de trabajo .....	38
<b>Tabla 5.</b> Áreas productivas de abastecimiento .....	39
<b>Tabla 6.</b> Listado de SKU con mayor rotación (A) .....	40
<b>Tabla 7.</b> Listado de SKU con mayor rotación (B).....	41
<b>Tabla 8.</b> Listado de SKU con mayor rotación (C).....	41
<b>Tabla 9</b> Descripción del Proceso de almacenamiento.....	46
<b>Tabla 10.</b> Descripción del Proceso de cargue / descargue .....	49
<b>Tabla 11.</b> Tablero Indicadores de bodega .....	54
<b>Tabla 12.</b> Base de datos malos cargues .....	57
<b>Tabla 19.</b> Tabla de actividades.....	70
<b>Tabla 20.</b> Gantt de actividades .....	71
<b>Tabla 21.</b> Costos de implementación .....	73
<b>Tabla 13.</b> Datos ATCT unidades arribadas al CD.....	81
<b>Tabla 14.</b> Recomendaciones de acciones .....	83
<b>Tabla 15.</b> Base de datos.....	87
<b>Tabla 16.</b> Indicadores mensuales .....	96
<b>Tabla 17.</b> Indicadores a mejorar.....	97
<b>Tabla 18.</b> Porcentaje de mejora proyectado .....	98
<b>Tabla 22.</b> Indicadores de mejora picking .....	102
<b>Tabla 23.</b> Indicadores de mejora Atención T1 .....	103
<b>Tabla 24.</b> Cargue de camiones antes de las 06:00.....	103
<b>Tabla 25.</b> Indicadores de mejora – Alistamientos .....	104
<b>Tabla 26.</b> Resumen General – Indicadores en Crecimiento Positivo.....	104
<b>Tabla 27.</b> Promedio ATCT T1 .....	105
<b>Tabla 28.</b> Promedio de cargue de camiones < 06:00.....	106
<b>Tabla 29.</b> Alistamientos antes de las 5:30 AM .....	107
<b>Tabla 30.</b> Promedio Productividad Picking .....	107
<b>Tabla 31.</b> Resumen General de Mejora por Indicador .....	108

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfica 1.</b> Lay out Centro de Distribución CN .....	37
<b>Gráfica 2.</b> Lay out ABC .....	42
<b>Gráfica 3.</b> Proceso de almacenamiento .....	45
<b>Gráfica 4.</b> Proceso de cargue / descargue .....	48
<b>Gráfica 5.</b> Recorrido montacargas y personal .....	52
<b>Gráfica 6.</b> Creación de Forms .....	76
<b>Gráfica 7.</b> Respuestas Forms .....	78
<b>Gráfica 8.</b> Metodología 5s .....	84
<b>Gráfica 9.</b> Importación hoja de cálculo google .....	89
<b>Gráfica 10.</b> Alimentación del dashboard .....	90
<b>Gráfica 11.</b> Construcción de dashboard .....	92
<b>Gráfica 12.</b> Portada Dashboard .....	93
<b>Gráfica 13.</b> Rediseño lay out centro de distribución .....	99

# UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

## FACULTAD DE INGENIERÍAS

### MAESTRÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DE PROCESOS

**TEMA:** INTERVENCIÓN TÉCNICA PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE LOS PROCESOS DE ALMACENAMIENTO Y PREPARACIÓN DE PEDIDOS EN LA EMPRESA CERVECERÍA NACIONAL, CENTRO DE DISTRIBUCIÓN PUYO, EN EL AÑO 2024

**AUTOR:** Ing. Chávez Lema Jonathan Gabriel

**TUTORA:** Ing. Marisol Naranjo

#### RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de titulación propone una intervención técnica orientada a la optimización de los procesos de almacenamiento y preparación de pedidos en el Centro de Distribución Puyo. A partir del diagnóstico inicial, se identificaron diversas problemáticas, tales como desorganización operativa, recorridos innecesarios, débil implementación de la metodología 5S y limitada visibilidad de indicadores clave de desempeño. Como respuesta a estos hallazgos, se diseñó e implementó un dashboard interactivo en las estaciones de trabajo, con el objetivo de monitorear en tiempo real indicadores como los tiempos de carga y descarga, la productividad y el cumplimiento de procesos. La metodología aplicada fue de tipo descriptiva, explicativa y aplicada, empleando herramientas como observación directa, encuestas mediante Google Forms, análisis de datos en Google Sheets y visualización a través de Looker Studio. Asimismo, se llevaron a cabo capacitaciones al personal y se estandarizaron procesos bajo los principios del Lean Manufacturing. Los resultados obtenidos evidencian mejoras significativas en la productividad, una reducción en los errores operativos y una gestión logística más eficiente. La implementación del dashboard fortaleció la toma de decisiones, optimizó el uso de recursos y promovió una cultura organizacional orientada a la mejora continua, elevando la competitividad y la calidad del servicio del centro de distribución.

**Descriptor:** Intervención, mejora continua, monitoreo, optimización.

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**

**FACULTY OF ENGINEERING**

**Master's Degree in Industrial and Process Design**

**AUTHOR:** CHAVEZ LEMA JONATHAN GABRIEL

**TUTOR:** MG. NARANJO MANTILLA OLGA MARISOL

**ABSTRACT**

**TECHNICAL INTERVENTION TO IMPROVE THE MANAGEMENT OF STORAGE AND ORDER PREPARATION PROCESSES AT CERVECERÍA NACIONAL, PUYO DISTRIBUTION CENTER, IN 2024.**

The current thesis project proposes a technical intervention aimed at optimizing the storage and order preparation processes at the Puyo distribution center. Based on the initial diagnosis, several issues were identified, such as operational disorganization, unnecessary travel, weak implementation of the 5S methodology, and limited visibility of key performance indicators. In response to these findings, an interactive dashboard was designed and implemented at the workstations to monitor indicators in real time, including loading and unloading times, productivity, and process compliance. The methodology was descriptive, explanatory, and applied, utilizing tools such as direct observation, surveys via Google Forms, data analysis in Google Sheets, and visualization through Looker Studio. Additionally, staff training sessions were conducted, and processes were standardized following Lean Manufacturing principles. The results obtained show significant improvements in productivity, a reduction in operational errors, and more efficient logistics management. The implementation of the dashboard strengthened decision-making, optimized resource use, and promoted an organizational culture focused on continuous improvement. This, in turn, enhanced the distribution center's competitiveness and service quality.

**KEYWORDS:**

intervention, monitoring, optimization, continuous improvement.



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

Las empresas cerveceras a nivel mundial incluyen grandes corporaciones como Anheuser-Busch InBev, Heineken N.V., y China Resources Snow Breweries, además de numerosas cervecerías artesanales más pequeñas. Anheuser-Busch InBev, con sede en Bélgica, es la más grande del mundo y posee marcas como Budweiser y Corona (Statista , 2024).

Heineken, basada en los Países Bajos, es conocida por Heineken y Amstel, mientras que China Resources Snow Breweries lidera el mercado chino con su marca Snow. Estas empresas dominan el mercado global, distribuyendo una amplia gama de cervezas en muchos países (Maltosaa, 2024).

Cervecería Nacional, parte de AB InBev, está estructurada en áreas clave como Dirección General, Producción, Logística y Distribución, Ventas y Marketing, Recursos Humanos y Finanzas. Su cadena de valor incluye el abastecimiento de materias primas, producción (maceración, fermentación, maduración y envasado), logística y distribución (almacenamiento y transporte), marketing y ventas, y servicio al cliente (ABInBev, 2024).

El proceso logístico abarca la planificación de la demanda, gestión de inventarios, almacenamiento en centros de distribución bien equipados y transporte eficiente a puntos de venta, garantizando la entrega oportuna y en óptimas condiciones del producto final al consumidor (Mecalux, 2024).

Exactamente, el proceso logístico abarca todas esas etapas cruciales para asegurar que el producto final llegue al consumidor de manera eficiente y en condiciones óptimas. Vamos a desglosar brevemente cada una de esas actividades:

La planificación de la demanda es un proceso fundamental en la cadena de suministro que se encarga de anticipar las necesidades futuras de productos. Este proceso se basa en el análisis de datos históricos de ventas, tendencias del mercado, comportamiento del consumidor y factores externos como festividades, promociones o eventos especiales. Al

prever de manera precisa la demanda, las empresas pueden optimizar la producción, la compra y la distribución de los productos, evitando tanto las escaseces que pueden resultar en la pérdida de ventas como los excesos de inventario (Mecalux, 2024).

La gestión de inventarios se encarga de mantener el equilibrio adecuado entre la oferta y la demanda, evitando tanto la falta de stock como el exceso. Las empresas utilizan diversas técnicas, como el modelo justo a tiempo, el control de niveles mínimos y máximos de inventario, y herramientas tecnológicas para monitorear los niveles de stock en tiempo real. Además, se busca optimizar la rotación de inventarios para garantizar la pérdida de productos (Mecalux, 2024).

Los centros de distribución son puntos claves en la logística, donde los productos se almacenan temporalmente antes de ser enviados a los puntos de venta o al consumidor final. Estos centros están diseñados con sistemas de almacenamiento eficientes, como estanterías, áreas de preparación de pedidos. Además, una ubicación estratégica de estos centros permite reducir los costos de transporte y mejorar los tiempos de respuesta ante la demanda de los clientes (Mecalux, 2024).

Entrega oportuna y en óptimas condiciones: Es el objetivo final del proceso logístico. Los productos deben llegar a los puntos de venta a tiempo para satisfacer la demanda del consumidor final. Además, deben estar en condiciones adecuadas (sin daños, adecuadamente empaquetados) para asegurar la calidad (Mecalux, 2024).

Una gestión logística eficaz no solo optimiza los costos y tiempos de entrega, sino que también contribuye significativamente a la satisfacción del cliente al asegurar que el producto esté disponible cuando y donde se necesita.

Cervecería Nacional es la primera compañía dedicada a la elaboración, comercialización y distribución de bebidas de consumo moderado (Cervezas, Maltas, Licores, Energizantes y Suministro de primera necesidad). Fue constituida en diciembre de 1921 en la ciudad de Guayaquil, República del Ecuador y es subsidiaria directa de SABMiller (InBev, 2024).

La logística es la gestión eficiente del flujo de bienes, servicios e información desde el origen hasta el consumidor final, abarcando transporte, almacenamiento, manejo de

inventarios y distribución, con el objetivo de optimizar costos y tiempos. Un proceso es un conjunto de actividades secuenciales que transforman entradas en salidas específicas, esencial para la organización y eficiencia empresarial (InBev, 2024).

La cadena de suministro involucra todas las etapas desde el abastecimiento de materias primas hasta la entrega al cliente, buscando mejorar calidad y reducir costos y tiempos. El almacenamiento, parte crucial de la logística, consiste en guardar productos en condiciones adecuadas hasta su uso o distribución, asegurando su disponibilidad y buen estado (QuadMinds, 2024).

La compañía se dedica a la elaboración, distribución y venta de cerveza, de bebidas de malta sin alcohol, agua y otras bebidas gaseosas. Es la mayor productora y embotelladora de cerveza en el mercado ecuatoriano y cuenta con dos plantas en las ciudades de Quito y Guayaquil. CN (Cervecería Nacional) ofrece un amplio portafolio de bebidas de moderación y refrescos y opera con varias marcas conocidas, entre las cuales destacan Pilsener, Pilsener Light, Agua Manantial, Pony Malta y Club (InBev, 2024).

Sus productos son elaborados en dos plantas cerveceras a nivel nacional, ubicadas en Pascuales y Cumbayá. Cuenta con 17 centros de distribución y 10 operaciones pequeñas (small operation) a nivel país, garantizando de esta manera llegar a cada rincón del país y mejorando el nivel de servicio en entregas.

El centro de distribución Puyo cuenta con una gestión administrativa y gerencial con los procesos de productividad y adicional cuenta con las condiciones físicas para llevar a cabo los procesos. Implementa herramientas de mejora en los procesos internos para con ello medir y perfeccionar la productividad de estos, analizando cada proceso y buscando que indicadores podemos mejorar para incrementar la productividad.

### **Clasificación de indicadores de gestión**

En el ámbito empresarial, los indicadores de gestión son herramientas clave para la toma de decisiones, ya que permiten medir el desempeño de los procesos, detectar oportunidades de mejora y establecer estrategias basadas en datos objetivos (Chiavenato, 2021).

En el contexto de la logística y operaciones, estos indicadores se pueden agrupar en tres grandes categorías:

#### Indicadores para la eficiencia operativa

Estos indicadores evalúan la capacidad de una empresa para ejecutar sus procesos con el menor desperdicio posible y en el menor tiempo, garantizando el uso óptimo de los recursos disponibles (Haizer & Barry, 2020).

Algunos ejemplos relevantes son:

Tiempo de ciclo: tiempo total desde el inicio hasta la finalización de un proceso.

Tiempo de entrega (lead time): duración desde que se realiza un pedido hasta que se entrega al cliente.

Utilización de capacidad: porcentaje de uso real de la capacidad instalada.

Índice de cumplimiento de pedidos: mide el porcentaje de pedidos entregados en el tiempo y forma acordados.

#### Indicadores para la productividad general

Estos indicadores miden la eficiencia global de los recursos utilizados en la generación de bienes o servicios. Permiten conocer la relación entre insumos y productos finales, tanto en términos laborales como de maquinaria (Haizer & Barry, 2020)

Los más comunes incluyen:

Productividad laboral: producción obtenida por trabajador o por hora-hombre.

Eficiencia global del equipo (OEE): mide la eficiencia de los equipos considerando disponibilidad, rendimiento y calidad.

Producción por turno o jornada: unidades producidas en un tiempo determinado.

Índice de utilización de recursos: mide cuánto se aprovechan los recursos disponibles para producir.

Indicadores para el control de inventarios

Estos indicadores son fundamentales para asegurar una correcta gestión de los materiales, evitando tanto el desabastecimiento como el exceso de inventario (Haizer & Barry, 2020).

Entre los más utilizados se encuentran:

Rotación de inventarios: número de veces que el inventario se renueva en un periodo determinado.

Nivel promedio de inventario: promedio de existencias en un periodo.

Exactitud de inventario: diferencia entre el inventario real y el registrado.

Días de inventario disponible (DIO): días que puede operar la empresa con el inventario actual.

Esta clasificación permite realizar un análisis integral del rendimiento operativo y logístico de la empresa, alineado con objetivos de mejora continua y competitividad.

## **ANTECEDENTES**

Para desarrollar este trabajo de investigación, se llevó a cabo un análisis documental que incluyó la revisión de distintas fuentes de información, tanto primarias como secundarias. Entre ellas se consideraron varios proyectos de tesis enfocados en temas como la cadena de distribución, los procedimientos logísticos, los manuales operativos y la logística aplicada a la distribución en mercado. Todos estos trabajos comparten un mismo objetivo: mejorar las actividades logísticas en los ámbitos comercial e industrial, buscando siempre optimizar los recursos disponibles y alcanzar la satisfacción del cliente. Esta recopilación de información no solo ha sido una base sólida, sino también una guía esencial que ha orientado el desarrollo de esta investigación.

Este trabajo se enfoca en la intervención técnica para mejorar los procesos logísticos del Centro de Distribución Puyo, analizando los puntos críticos que afectan su rendimiento y proponiendo soluciones viables que se alineen con las mejores prácticas del sector. A través de un enfoque sistemático y basado en datos, se busca no solo optimizar la eficiencia

operativa, sino también contribuir al crecimiento y la competitividad de la cervecería en el mercado local y nacional.

En este contexto, se presenta una revisión de antecedentes relevantes y se establece el marco teórico que sustentará las propuestas de mejora, con el objetivo de ofrecer una solución integral que responda a las necesidades específicas del Centro de Distribución Puyo.

Entre las industrias cerveceras mundiales destaca Grupo Modelo, una cervecera mexicana que exporta siete tipos de cerveza a más de 180 países en los cinco continentes. La empresa ha desarrollado diversas plantas de producción y centros de almacenamiento y distribución según las necesidades del mercado. Gracias a la intervención logística, ha logrado mejorar los procesos de distribución con un enfoque centrado en el cliente. Además, se reconoce que un trato cercano con los clientes puede optimizar procesos, rutas y el servicio en general (Alcaraz, 2024).

La manufactura esbelta o Lean Manufacturing es una filosofía de gestión operativa que busca mejorar la eficiencia de los procesos mediante la reducción sistemática de desperdicios, conocidos como mudas, y la maximización del valor agregado desde la perspectiva del cliente. Aunque su origen se encuentra en el sector manufacturero, sus principios y herramientas han demostrado ser altamente efectivos para el mejoramiento de procesos logísticos, tanto en la gestión de materiales, almacenamiento y transporte, como en la coordinación y sincronización de flujos dentro de una cadena de suministro.

En el contexto logístico, los desperdicios más comunes que identifica el enfoque Lean incluyen: exceso de inventario, movimientos innecesarios, esperas prolongadas, sobre procesamiento, errores en entregas, y almacenamientos ineficientes. Estos desperdicios afectan negativamente los tiempos de entrega, aumentan los costos operativos, disminuyen la calidad del servicio al cliente y comprometen la seguridad del entorno de trabajo. Por lo tanto, la mejora de los procesos logísticos bajo la óptica Lean no solo implica hacer más rápido el movimiento de productos, sino hacerlo más inteligente, sincronizado y adaptado a la demanda real (Wilches Arango, Cabarcas Reyes, Lucuara, & Gonzalez, 2013).

Uno de los pilares de la mejora logística a través de Lean es la implementación del sistema Justo a Tiempo (JIT). Esta herramienta busca que los materiales, productos e insumos se muevan exactamente en el momento necesario, en la cantidad requerida y en el lugar correcto, reduciendo significativamente la acumulación innecesaria de inventario, tanto en materias primas como en producto terminado. En un sistema logístico basado en JIT, la planificación de rutas, la programación de entregas y la reposición de inventario deben estar estrechamente coordinadas con la demanda real del mercado y con las capacidades internas de la empresa, evitando excesos o rupturas de stock.

La herramienta Kanban, por su parte, cumple un papel esencial en el control visual y en la gestión del flujo de materiales. Se trata de un sistema que permite organizar las operaciones logísticas a través de señales visuales (tarjetas, tableros, códigos de colores, dispositivos electrónicos) que indican cuándo y cuánto material debe ser movido o procesado. Esta metodología resulta especialmente útil para evitar saturaciones en zonas de almacenamiento, facilitar la trazabilidad de productos dentro de la planta y sincronizar el trabajo entre distintas áreas como recepción, bodega, producción y distribución. En logística, Kanban puede adaptarse como un sistema de reabastecimiento, un control de cargas por prioridad, o incluso como herramienta para planificar rutas de transporte (Wilches Arango, Cabarcas Reyes, Lucuara, & Gonzalez, 2013).

La metodología de las 5S, aunque generalmente asociada con el orden y limpieza en entornos productivos, tiene una aplicación directa en el área logística. La primera "S" (Seiri, Clasificar) permite separar los elementos necesarios de los innecesarios en almacenes y patios de carga. La segunda y tercera "S" (Seiton, Ordenar y Seiso, Limpiar) contribuyen a la organización visual de espacios, señalización de áreas, definición de rutas y eliminación de obstáculos físicos, aspectos claves en la fluidez del tránsito de materiales. Las últimas dos "S" (Seiketsu y Shitsuke) apuntan a estandarizar los procesos logísticos y fomentar una disciplina continua entre los operarios, lo cual reduce errores, mejora la seguridad y agiliza las tareas cotidianas.

Por otro lado, la manufactura esbelta promueve el concepto de flujo continuo, una condición ideal en la que el producto o material se mueve sin interrupciones, demoras o

esperas entre estaciones de trabajo o entre actores logísticos. Para lograrlo, es necesario analizar detalladamente el layout físico de las instalaciones, rediseñando las rutas y ubicaciones de manera que se minimicen los traslados, los tiempos muertos y las esperas entre procesos. Esto implica aplicar herramientas como el “mapa de flujo de valor” (Value Stream Mapping), que permite visualizar gráficamente cada paso del proceso logístico, identificando cuellos de botella, redundancias o áreas con potencial de mejora.

Otro principio fundamental del enfoque Lean es la mejora continua o Kaizen, que impulsa a todos los miembros de la organización a participar activamente en la identificación de problemas y la propuesta de soluciones. En logística, esto se traduce en equipos multidisciplinarios que monitorean indicadores como tiempos de ciclo, cumplimiento de entregas, nivel de inventario o exactitud de picking, y que proponen ajustes periódicos para alcanzar niveles óptimos de desempeño.

El concepto de Poka-Yoke o “a prueba de errores” también puede aplicarse a la logística, mediante la incorporación de mecanismos visuales, dispositivos electrónicos o métodos estándar que eviten equivocaciones en el despacho, en la preparación de pedidos, en la carga de camiones o en la rotación de inventario. Un sistema logístico alineado con Poka-Yoke busca que los errores se detecten y corrijan de forma inmediata, o que directamente se elimine la posibilidad de cometerlos (Wilches Arango, Cabarcas Reyes, Lucuara, & Gonzalez, 2013).

Todos estos principios de la manufactura esbelta se complementan para transformar la logística en un proceso robusto, eficiente, flexible y centrado en el cliente. La filosofía Lean no solo ayuda a reducir tiempos y costos, sino que genera una cultura organizacional orientada al orden, la responsabilidad compartida, la optimización de recursos y la mejora continua, condiciones indispensables para la competitividad de las empresas modernas.

En el 2017, en la Universidad Privada del Norte, en la ciudad de Trujillo (Perú), se realizó un estudio titulado “Propuesta de mejora en la gestión logística de carga para reducir los costos operacionales en la empresa de transporte AVE FENIX SAC de la ciudad de Trujillo”. Esta investigación mostró, de manera muy clara, cómo el uso adecuado de ciertas

herramientas logísticas puede marcar una gran diferencia en el funcionamiento y los resultados de una empresa. Entre las herramientas que se aplicaron estaban el manual de organización, el diagrama de operaciones de procesos, y funciones, fichas de registro, planes de capacitación y manuales de procedimientos. Gracias a su implementación, se logró no solo reducir los costos operativos, sino también devolverle a la empresa su capacidad de competir en el mercado (Gonzales, 2019).

Uno de los aspectos más valiosos del estudio fue que demostró cómo estas herramientas permiten tener una visión detallada de lo que hace cada persona en su día a día dentro de la empresa. Esto ayudó a identificar dónde se estaban perdiendo tiempo y recursos como las horas extra innecesarias o los tiempos muertos y permitió reorganizar los procesos para hacerlos más eficientes.

También es importante resaltar lo valioso que resulta contar con un descriptivo de funciones y organización dentro de una empresa. Este documento no solo ayuda a dejar bien claras las tareas y responsabilidades de cada persona, sino que además facilita que cada colaborador sepa exactamente qué se espera de su rol. Gracias a esto, el trabajo se realiza de manera más ordenada y con mejores resultados, lo que se traduce en una mayor calidad en las operaciones del día a día (Gonzales, 2019).

Al tener una referencia clara desde el inicio, los colaboradores pueden integrarse con más seguridad y confianza, lo que sin duda mejora su desempeño y acelera su proceso de aprendizaje. Este documento no solo organiza el trabajo, sino que también impulsa un ambiente laboral más eficiente y colaborativo.

En el año 2016, en la ciudad de Quito, se desarrolló una investigación para la Pontificia Universidad Católica del Ecuador titulada “Levantamiento y diseño de un manual de procesos de una empresa comercializadora de combustibles y derivados: CASO PX”. Este estudio dejó en claro cómo la falta de conocimiento por parte del personal operativo sobre sus tareas diarias, así como sobre la misión, visión y objetivos definidos por la dirección, puede afectar directamente la calidad del trabajo que realizan y, por tanto, el desempeño general de la empresa. Además, se observó que algunas empresas, al no contar con

indicadores de gestión (KPIs) que les permitan medir su desempeño de forma precisa, terminan basando su evaluación únicamente en el cumplimiento de presupuestos anuales. Estos se revisan periódicamente y, cuando se presentan desviaciones importantes, se toman medidas correctivas. Sin embargo, esta forma de gestión limita la posibilidad de hacer un seguimiento claro de los objetivos logrados, lo que complica la toma de decisiones estratégicas y genera situaciones imprevistas que frenan el avance y la mejora continua de los procesos productivos (Viteri Núñez, 2023).

Una fuente muy valiosa dentro de este análisis es la investigación desarrollada en la Universidad Laica Vicente Rocafuerte de la ciudad de Guayaquil, titulada “Manual de procedimientos en la logística de distribución de la compañía de transportes de carga pesada LOBTRANS S.A.”. En este trabajo se recogió información directamente del personal de la empresa, lo que permitió identificar de forma clara que la falta de un manual de procedimientos estaba generando varios inconvenientes en la prestación de los servicios, especialmente en la cadena de distribución. Se evidenció que muchos errores cometidos por el personal operativo tenían su origen en la falta de claridad sobre sus funciones, tareas y responsabilidades. Además, la ausencia de un mapa de procesos hacía que ciertos pasos se omitieran o se ejecutaran de forma incorrecta, afectando el flujo de trabajo y generando fallas que podrían haberse evitado (Falcone Carreño & Ladines Montaña, 2019).

El estudio también puso en evidencia que no contar con un sistema de control adecuado, ni con indicadores clave de desempeño (KPI's), dificultaba seriamente la medición de resultados y el cumplimiento de objetivos. Esto se traducía en retrasos en los despachos, desperdicio de recursos, aumento de costos operativos e incluso insatisfacción por parte de los clientes. Por todo esto, la investigación remarca la importancia de implementar un manual de procedimientos bien estructurado y de incorporar KPI's que permitan hacer seguimiento y mejorar los procesos logísticos. Estas herramientas no solo ayudan a ordenar el trabajo y a definir mejor lo que hace cada área, sino que también permiten ofrecer un mejor servicio y elevar la calidad del mismo (Falcone Carreño & Ladines Montaña, 2019).

La logística tiene como principal propósito satisfacer las necesidades de los clientes, ofreciendo un servicio de calidad, eficiente y con precios competitivos. Brindar un producto

o servicio que cumpla con altos estándares, al tiempo que se optimizan los costos, no solo mejora la experiencia del cliente, sino que también representa una ventaja frente a la competencia y se traduce en mayores beneficios para la empresa. Por eso, la logística se encarga de coordinar de manera efectiva todos los recursos necesarios, ya sean humanos, materiales o económicos, con el fin de cumplir con los objetivos establecidos por la organización (Escudero Serrano, 2019).

Cabe mencionar que no existe un único tipo de logística, ya que su aplicación varía según las actividades que realiza cada empresa. Entre las más comunes y utilizadas se encuentran las siguientes:

La logística de aprovisionamiento juega un papel fundamental dentro de cualquier empresa, ya que se encarga de gestionar todo lo relacionado con las órdenes de pedido, el transporte y el almacenamiento de materias primas y otros insumos necesarios para la producción. Su misión principal es asegurar que la empresa pueda operar sin interrupciones, permitiendo que la fabricación de productos se realice de forma continua y sin contratiempos. Cuando este proceso falla, existe el riesgo de que los equipos se detengan, lo que puede generar retrasos y pérdidas económicas. Por eso, el área de aprovisionamiento tiene la importante tarea de conseguir los materiales necesarios en las mejores condiciones posibles, buscando siempre un equilibrio: contar con lo suficiente para mantener el ritmo de trabajo, pero sin acumular exceso de inventario que termine ocupando espacio, generando costos adicionales o incluso desperdicios. En definitiva, se trata de mantener el flujo de producción constante y eficiente, con una gestión inteligente de los recursos (Gutiérrez Gómez & González Gutiérrez, 2018).

La logística de distribución se enfoca principalmente en gestionar el transporte y la entrega de los productos terminados desde el lugar de fabricación o punto de origen hasta el sitio donde estarán disponibles para los clientes. Su propósito es asegurar un servicio eficiente, de alta calidad, con costos competitivos y entregas puntuales, respetando los tiempos establecidos. Este tipo de logística abarca todos los aspectos relacionados con el desplazamiento del producto desde el fabricante hasta el consumidor final. En ese recorrido, pueden intervenir centros de almacenamiento, bodegas, terminales u otros

canales indirectos que forman parte del proceso necesario para alcanzar los objetivos de la empresa. En esencia, su función es mantener un equilibrio entre los compromisos establecidos en los contratos y su cumplimiento efectivo, tomando en cuenta variables como los canales de distribución, los precios, la operatividad y los plazos de entrega (Silicia Rodríguez & Montero Muradas, 2012).

La logística y la cadena de suministro que a lo largo del proceso que transforma la materia prima en un producto terminado, se repiten constantemente una serie de actividades logísticas, como el transporte y el control de inventarios. Estas tareas se realizan en diferentes puntos del canal de flujo, debido a que los proveedores, las empresas manufactureras y los puntos de venta están ubicados en lugares distintos. Como resultado, el proceso logístico sigue un patrón que se repite en varias ocasiones antes de que el producto llegue al cliente final. Además, cuando los bienes ya utilizados se reincorporan al sistema a través del reciclaje o la devolución, estas mismas actividades logísticas se repiten nuevamente, pero esta vez en sentido inverso, cerrando así el ciclo logístico (Viteri Núñez, 2023).

Los procedimientos logísticos son, en esencia, una serie de pasos y reglas que ayudan a una organización a alcanzar sus objetivos de manera ordenada y eficiente. Funcionan como una especie de “manual de ruta” que guía las acciones diarias dentro del área logística, asegurando que todos trabajen bajo los mismos criterios y con una dirección clara. Más allá de la estructura que brindan, estos procedimientos también preparan al personal para enfrentar situaciones difíciles o inesperadas que puedan surgir durante su jornada laboral, dándoles herramientas para tomar decisiones acertadas.

Uno de sus mayores aportes es que organizan y clarifican cómo fluye la información dentro de la empresa. Cuando todos saben qué datos deben compartirse, cómo y con quién, el trabajo se vuelve más ágil, se reducen las confusiones y las decisiones se toman con mayor rapidez y seguridad. Además, estos procedimientos ayudan a que cada colaborador tenga bien claro cuáles son sus responsabilidades y hasta dónde llegan sus funciones, lo que evita roces, tareas duplicadas o errores innecesarios.

Aplicar procedimientos logísticos bien definidos también tiene un impacto directo en el rendimiento del equipo. Al estandarizar la forma de trabajar, se optimizan recursos, se reducen tiempos, se minimizan los errores y se mejora la calidad del servicio que se entrega. Todo esto crea un ambiente de trabajo más ordenado, donde las cosas fluyen mejor y el equipo puede concentrarse en mejorar continuamente, en lugar de apagar incendios a diario (Gallegos Díaz & Muñoz Montehermoso, 2012).

En un entorno laboral cada vez más competitivo, la optimización de los procesos logísticos se ha convertido en un factor crítico para el éxito y la sostenibilidad de las empresas, especialmente en la industria de alimentos y bebidas. Centro de Distribución Puyo, como un actor relevante en este sector, enfrenta el desafío de garantizar la eficiencia en su cadena de suministro, desde el almacenamiento hasta la distribución de sus productos.

A medida que la industria cervecera evoluciona, es fundamental adoptar enfoques innovadores que permitan mejorar la calidad del servicio y reducir los tiempos de entrega. La implementación de tecnologías avanzadas, metodologías de mejora continua y estrategias sostenibles son elementos esenciales que pueden transformar significativamente los procesos logísticos de la empresa (Fractalsoft, 2024).

Optimización de la cadena de suministro en la industria de bebidas se enfoca en las estrategias de mejora aplicadas en empresas cerveceras, evaluando tanto los casos de éxito como los fracasos en la implementación de mejoras logísticas. El estudio examina cómo las empresas del sector han optimizado sus procesos de producción, distribución y almacenamiento, con el objetivo de reducir costos, mejorar la eficiencia y garantizar la satisfacción del cliente. Se analizan diversas prácticas logísticas y tecnológicas utilizadas, así como los retos y aprendizajes derivados de su implementación en la industria de bebidas (The Food Tech, 2024).

Análisis del proceso logístico en la producción de cerveza artesanal investiga cómo las pequeñas cervecerías gestionan sus procesos logísticos, enfocándose en identificar áreas clave para mejorar la eficiencia y reducir el desperdicio. Se analizan aspectos como el manejo de inventarios, la distribución de materias primas, la producción, el

almacenamiento y el transporte, con el fin de optimizar cada fase de la cadena de suministro. Además, se examinan las prácticas actuales, los retos específicos de las cervecerías artesanales y las posibles soluciones para lograr una logística más sostenible y rentable. (Sanchez, 2024)

Implementación de tecnologías de la información en la gestión logística de empresas de alimentos y bebidas la digitalización es actualmente un aspecto clave para el futuro de las empresas de todos los tamaños. La complejidad de la logística anteriormente comentada se traduce también en una oferta muy amplia y difícil de evaluar de distintos tipos de software utilizados en logística, o que tienen una relación directa con la misma. Software comúnmente basado en inteligencia artificial que tiene la capacidad de predecir la demanda y, de esta manera, optimizar la oferta. Es indudablemente un aspecto crucial para el diseño y dimensionamiento de los recursos y operaciones logísticas (Castillo, 2023).

Gestión de inventarios en la industria cervecera: un enfoque hacia la mejora continua analiza diversas metodologías de gestión de inventarios, proponiendo prácticas que han demostrado mejorar la rotación de productos y la satisfacción del cliente. Se exploran enfoques como el justo a tiempo, la gestión de inventarios por demanda y el uso de tecnologías avanzadas para optimizar los niveles de stock. Además, se destaca la importancia de la monitorización constante y la adaptación de los procesos logísticos para reducir desperdicios y asegurar la disponibilidad de productos, mejorando así tanto la eficiencia operativa como la experiencia del cliente (Durán, 2024).

Estrategias logísticas para la distribución de productos en el sector bebidas aborda las mejores prácticas en la logística de distribución, destacando estrategias clave que permiten minimizar costos y mejorar los tiempos de entrega en el sector de bebidas. Se analizan métodos como la optimización de rutas, la gestión eficiente de inventarios y el uso de tecnologías de seguimiento en tiempo real para garantizar una distribución ágil. Además, se examinan prácticas que favorecen la coordinación entre proveedores, centros de distribución y puntos de venta, lo que contribuye a una cadena de suministro más eficiente y centrada en el cliente (FasterCapital, 2024).

La influencia de la logística en la satisfacción del cliente en la industria de bebidas analiza la relación entre la eficiencia logística y la experiencia del cliente, destacando cómo una logística bien gestionada impacta directamente en la fidelización del cliente. Se examinan factores como la puntualidad en las entregas, la disponibilidad de productos y la calidad del servicio, los cuales son esenciales para crear una experiencia positiva. Además, se subraya cómo la optimización de procesos logísticos, como el control de inventarios y la distribución eficiente, contribuye a aumentar la satisfacción del cliente y a fortalecer la lealtad hacia la marca (Bastidas, 2024).

## **JUSTIFICACIÓN**

La intervención es crucial para optimizar la eficiencia operativa, reducir costos y mejorar la satisfacción del cliente. Al implementar tecnologías avanzadas como sistemas de gestión de inventarios, transporte y almacenamiento, la empresa puede garantizar la disponibilidad oportuna de productos, reducir los tiempos de entrega y minimizar los errores. Esto no solo mejora el servicio y fortalece la competitividad, sino que también permite adaptar rápidamente los procesos a las fluctuaciones de la demanda y mejorar la trazabilidad en la cadena de suministro, lo que aumenta la transparencia y facilita la toma de decisiones informadas. (Garcia, 2024)

El impacto sobre los procesos será significativo tanto a nivel operativo como estratégico. A nivel operativo, la optimización de la gestión de inventarios, la mejora de las rutas de distribución reducirá costos y aumentando la eficiencia. Estratégicamente, la implementación de estas mejoras permitirá ofrecer un servicio más ágil y de mayor calidad, adaptándose rápidamente a las demandas cambiantes del mercado y mejorando la capacidad de respuesta ante imprevistos.

Los principales beneficiarios de estas mejoras son los clientes, que experimentarán un mejor servicio; la empresa, que ganará en competitividad; los proveedores, que disfrutarán de una mejor coordinación; los empleados, que se beneficiarán de un ambiente de trabajo más eficiente. Esta mejora permitirá una distribución más ágil, con tiempos de entrega más

rápidos y una mayor disponibilidad de productos. Los beneficiarios clave incluyen a los clientes, que recibirán un mejor servicio

Esta intervención técnica para mejorar los procesos logísticos será útil para la empresa, ya que permitirá optimizar costos operativos, incrementar la eficiencia y mejorar el uso de recursos, aumentando su competitividad. También beneficiará a los empleados al crear un entorno de trabajo más organizado y ofrecer oportunidades de desarrollo profesional.

### **PREGUNTA O PROBLEMA**

¿Cómo la aplicación de una intervención técnica basada en herramientas Lean (5S, Kanban y Justo a Tiempo) puede mejorar los indicadores de productividad, eficiencia operativa y cumplimiento de tiempos en los procesos logísticos en la empresa Cervecería Nacional, Centro de Distribución Puyo?

### **OBJETIVO GENERAL**

Intervenir de manera técnica la gestión de los procesos logísticos en la empresa Cervecería Nacional, Centro de Distribución Puyo, mediante una intervención técnica basada en herramientas Lean (5S, Kanban y Justo a Tiempo), con el propósito de mejorar la eficiencia operativa, reducir los retrasos en la entrega y elevar la satisfacción del cliente.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Optimizar el sistema de almacenamiento mediante la redistribución física y funcional de las áreas logísticas, para la mejora del flujo de materiales, reduciendo tiempos de recorrido y aumentando la eficiencia operativa aplicando 5S y rediseño de layout, eliminando ineficiencias operativas asociadas a desplazamientos innecesarios y mejorando los tiempos de respuesta en las actividades logísticas.
- Implementar un sistema de recolección y visualización de indicadores logísticos mediante herramientas digitales accesibles, para la mejora de la trazabilidad operativa, facilitando la toma de decisiones y reduciendo errores en la gestión del almacén con gestión visual (principio Lean), monitoreo de KPIs y detección de cuellos de botella.

- Diseñar e implementar un sistema de control preventivo en las áreas logísticas del almacén (picking, sorting y recepción), enfocado en la gestión de calidad operativa, para la detección de desviaciones a tiempo, reduciendo errores recurrentes, asegurando la trazabilidad de las operaciones estandarización y fortaleciendo la calidad del flujo Justo a Tiempo reduciendo reprocesos.

## **CAPÍTULO II**

### **INGENIERÍA DEL PROYECTO**

#### **METODOLOGÍA**

La historia de Cervecería Nacional en Ecuador comienza en 1906, cuando un grupo de inversionistas alemanes y ecuatorianos fundó la empresa bajo el nombre de Cervecería de Quito. La idea era producir cerveza en el país, lo que marcaba un cambio importante, ya que hasta entonces la cerveza que se consumía en Ecuador era importada. El inicio de la producción de cerveza en el país fue una gran innovación, ya que permitió el desarrollo de una industria local que rápidamente ganó popularidad. (Nacional, 2025)

En sus primeros años, Cervecería Nacional tuvo que enfrentarse a diversos retos, pero con el tiempo fue consolidándose y ampliando su presencia. Durante el siglo XX, la empresa creció significativamente, diversificando su oferta de productos y convirtiéndose en la principal productora de cervezas en Ecuador. En la década de los 80, Cervecería Nacional se fusionó con el grupo AB InBev, el gigante mundial de la cerveza, lo que permitió a la compañía acceder a recursos y tecnologías globales. Esto también amplió su gama de marcas y le dio un posicionamiento más fuerte en el mercado ecuatoriano. (Nacional, 2025)

En la actualidad, Cervecería Nacional se posiciona como una de las empresas más relevantes del Ecuador, destacándose por su liderazgo en el mercado local de cervezas a través de marcas emblemáticas como Pilsener, Club y Corona. Su trayectoria ha sido fundamental no solo en el desarrollo de la industria de bebidas, sino también en el fortalecimiento de la cultura cervecera del país y en la dinamización de la economía nacional. La compañía ha contribuido significativamente al crecimiento del sector productivo, generando empleo, inversión y valor agregado a lo largo de su cadena de suministro.

El Centro de Distribución Puyo que cubre la zona de Pastaza y Napo; mismo que se encuentra bajo el programa DPO (Optimización de Procesos de Distribución) que es un sistema que garantiza la mejora continua en cuanto a seguridad, calidad, RR. HH., logística,

procesos y obtención de resultados para la mejora continua; abarcando 7 pilares importantes como es: Seguridad, Planificación, Bodega, Flota, Distribución, People y Gestión.

La cerveza goza, en nuestra sociedad, de una estimación reconocida dentro de la dieta mediterránea, su ingesta moderada es fuente de numerosos y beneficiosos nutrientes. Pero desde estas últimas décadas se estudia la cerveza no desde un punto de vista puramente nutricional, sino como herramienta promotora de la salud. Sus posibilidades preventivas, gracias a ciertos componentes, son innumerables contra enfermedades óseas, circulatorias y cáncer. (Sanchez , Franco , Rubio , & Rodriguez, 2010)

La cerveza es la bebida alcohólica de mayor consumo a nivel mundial y su elaboración comprende la fermentación, mediada por levaduras, de un mosto obtenido a partir de granos (generalmente, de cebada) malteados, al que se le incorpora lúpulo<sup>73</sup> (son las partes secas y con flores de la planta del lúpulo (*Humulus lupulus*), comúnmente utilizadas en la elaboración de cerveza).

La logística abarca los procesos de negocio que planifican, ponen en práctica y controlan el flujo de bienes, servicios e información relacionada entre los puntos de origen y los puntos de consumo para satisfacer la demanda de los clientes. Así, la logística incluye la gestión del transporte, el almacenamiento y decisiones de inventario en la propia empresa y también, en la medida de lo posible, a lo largo de toda la cadena de suministro (B, 2024).

Tradicionalmente las decisiones logísticas en la empresa han estado vinculadas a los resultados financieros, minimizar costos, maximizar beneficios, cumpliendo unos objetivos de servicio al cliente. En los últimos años se está acelerando el peso de los objetivos de sostenibilidad en el mundo empresarial, como parte de los objetivos del negocio.

La labor principal del proceso logístico es disminuir el Lean time en la operación. En almacén debe ser capaz de gestionar la demanda que consiste en los pedidos de los clientes finales, que son las provisiones de las ventas que son solicitadas a la fábrica. (Sandoval Rojas, Asesor, & Otianiano, 2024).

Es primordial que el centro de distribución cuente con un cuadro de indicadores que le ayude a evaluar y tener resultados de cómo va el proceso logístico y a su vez tomar decisiones en cuanto a proyectos que sean necesarios y eficientes para el progreso de los resultados. Los indicadores logísticos nos ayudan a identificar y establecer planes de acción ante los problemas en la cadena logística y ser más eficientes en el uso de los requerimientos asignados (Sandoval Rojas, Asesor, & Otianiano, 2024).

La presente investigación tendrá un impacto directo y significativo en el Centro de Distribución Puyo, ya que permitirá optimizar sus procesos logísticos clave, lo que se traducirá en una reducción de los costos operativos y una mejora sustancial en la eficiencia de sus operaciones. Esta optimización no solo fortalecerá la competitividad y rentabilidad de la empresa, sino que también generará un entorno de trabajo más organizado y eficiente para los empleados, quienes se beneficiarán de mejores condiciones laborales, reducción de sobrecargas operativas y mayores oportunidades de desarrollo profesional. A su vez, los clientes serán beneficiarios finales de esta intervención, ya que recibirán productos en mejores condiciones, con entregas más rápidas y mayor confiabilidad, lo que contribuirá a elevar su nivel de satisfacción y fortalecer su lealtad hacia la marca. En conjunto, los beneficios de esta intervención impactan de forma integral en los distintos actores del sistema logístico, alineando los resultados operativos con una visión estratégica de mejora continua y sostenibilidad.

### **Metodología de la Investigación Científica para la Intervención en los Procesos Logísticos del Centro de Distribución Puyo.**

#### **Enfoque de la Investigación**

La investigación se desarrolla bajo un enfoque mixto, que combina métodos cuantitativos (para el análisis de indicadores logísticos y métricas de desempeño) con técnicas cualitativas (como observación directa y entrevistas breves al personal operativo). Esta combinación permite tanto medir el impacto de la intervención como comprender las causas subyacentes de los problemas logísticos detectados.

El enfoque mixto es pertinente, ya que busca no solo diagnosticar y describir el estado actual de los procesos logísticos en el Centro de Distribución Puyo, sino también proponer e implementar mejoras basadas en herramientas Lean, y verificar sus efectos a través de datos objetivos.

### **Tipo de Investigación**

Se trata de una investigación aplicada, ya que su propósito principal es resolver un problema operativo real dentro de una organización específica. El conocimiento generado se utilizará directamente para intervenir en los procesos logísticos del centro de distribución Puyo, con el objetivo de optimizar su rendimiento.

### **Nivel de Investigación**

El estudio combina dos niveles metodológicos:

Descriptivo: porque busca caracterizar los procesos logísticos actuales, identificar el comportamiento de indicadores clave y documentar la situación previa a la intervención.

Explicativo (complementario): porque se pretende analizar las causas de las ineficiencias detectadas, fundamentándolas teóricamente con los principios de Lean Manufacturing, como el concepto de desperdicio (mudas), flujos ineficientes y falta de estandarización.

### **Diseño de la Investigación**

El diseño metodológico adoptado es de tipo cuasi-experimental aplicado en campo, ya que se interviene directamente en el entorno operativo real del Centro de Distribución, sin manipulación aleatoria de variables ni control total de condiciones externas como en un experimento clásico.

Este diseño permite introducir mejoras planificadas en procesos clave como el layout físico del almacén, la organización de tareas logísticas, y la implementación de herramientas de control visual (como tableros, señalización y estandarización de procedimientos). A partir de estas intervenciones, se realiza un seguimiento sistemático para evaluar su impacto sobre indicadores logísticos específicos, tales como:

ATCT T1 (atención de unidades),

Productividad en picking,

Tiempos de cargue y descargue de camiones

Tiempo de armado de alistamientos,

### **Población y Muestra**

La población está compuesta por el personal operativo y administrativo del Centro de Distribución Puyo, así como por los procesos logísticos que allí se desarrollan. La muestra corresponde al grupo de trabajo involucrado directamente en ATCT T1 (atención de unidades), picking, sorting, cargue de camiones y control de calidad.

### **Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

Observación directa: para el levantamiento del layout, el flujo de materiales y la identificación de mudas logísticas.

Registros de indicadores: recopilados desde Google Sheets, Forms y dashboards operativos (Looker Studio), para analizar el comportamiento de KPIs antes y después de la intervención.

Checklist de 5S: aplicado a áreas operativas para evaluar orden, limpieza, señalización y organización.

Entrevistas breves no estructuradas: con operarios y supervisores, para entender los puntos críticos y la factibilidad de mejora.

Auditorías internas: para medir adherencia a procedimientos y control de desviaciones.

### **Técnicas de Análisis de la Información**

Análisis comparativo de KPIs pre y post intervención.

Representación gráfica de la evolución de indicadores en dashboards.

Análisis cualitativo de los hallazgos observacionales y respuestas del personal.

Interpretación de desviaciones desde la lógica Lean (muda, valor, flujo continuo).

### **Método de Investigación**

- **Método Cuantitativo:** Se utilizarán herramientas cuantitativas para medir y analizar diversos aspectos de los procesos logísticos. Esto incluirá la recolección de datos numéricos sobre tiempos de procesamiento, costos de operación, volúmenes de inventarios, tiempos de entrega, entre otros indicadores clave de rendimiento (KPIs). El análisis de estos datos se hará con técnicas estadísticas en Excel, para calcular promedios, desviaciones estándar y correlaciones.

### **Diseño de la Investigación**

- **Investigación de Campo:** La investigación será principalmente de campo, ya que se llevará a cabo directamente en el centro de distribución de Puyo. Se realizarán visitas al lugar para observar de primera mano cómo se desarrollan las actividades logísticas, realizar entrevistas con el personal clave y recoger datos directamente del entorno.

### **Dimensiones del Estudio**

- **Eficiencia en la Gestión de Inventarios:** Evaluar la eficacia del sistema actual de gestión de inventarios, identificar fallos en la precisión de los registros.
- **Optimización de Rutas dentro de bodega:** Estudiar las rutas de distribución, almacenamientos actuales y proponer cambios para mejorar la eficiencia en el armado y almacenamiento reduciendo los tiempos.
- **Capacitación del Personal:** Evaluar la preparación del personal y su capacidad para manejar las tecnologías o procesos logísticos actuales. Esta dimensión abordará la necesidad de formación adicional en nuevas herramientas.

## **Estrategias de Recolección de Datos**

- **Observación Participante:** Los investigadores podrán realizar observaciones in situ para entender mejor cómo se lleva a cabo cada proceso de almacenamiento y distribución.
- **Análisis de Documentación:** Revisión de los registros y reportes logísticos del centro, como informes de inventarios, tiempos de distribución, costos operativos y otros indicadores que puedan proporcionar datos clave sobre el desempeño de los procesos logísticos.

Este enfoque de investigación busca no solo comprender la situación actual del centro de distribución Puyo, sino también proponer soluciones prácticas basadas en un análisis detallado y exhaustivo tanto de los aspectos numéricos como de las percepciones del personal. Al abordar tanto la dimensión cuantitativa como cualitativa de los procesos, se asegura una intervención más completa y efectiva.

Dentro de los procesos productivos y logísticos del Centro de Distribución, se llevan a cabo actividades que realmente no aportan valor al producto ni al cliente final. Estas actividades, conocidas como mudas en la filosofía lean, son precisamente las que deben ser identificadas y eliminadas si se quiere lograr una operación más eficiente, ordenada y rentable.

En el caso específico el centro de distribución, se pudo observar que existen varios retos logísticos que afectan el desempeño diario de la empresa. Problemas como el desorden en las zonas de almacenamiento, la acumulación innecesaria de productos, y una distribución física poco funcional del espacio (layout) generan no solo demoras y reprocesos, sino también desgaste en el personal y pérdidas de eficiencia general. Son situaciones que, aunque parecen comunes en muchas empresas, tienen solución cuando se aplican los enfoques adecuados.

Aquí es donde Lean Manufacturing se vuelve una gran aliada. Herramientas como las 5S (organización, orden, limpieza, estandarización y disciplina) permiten transformar espacios caóticos en áreas visualmente claras y seguras, facilitando el trabajo diario de los operarios.

De la misma forma, al implementar sistemas como Kanban o el Justo a Tiempo (JIT), la empresa puede empezar a trabajar con lo realmente necesario, en lugar acumular inventario con baja rotación. (Padilla, 2010).

Uno de los puntos más críticos en el Centro de Distribución es la distribución del espacio ya que el layout actual dificulta el libre flujo de materiales y personal, generando recorridos innecesarios, cruces entre actividades y zonas congestionadas. En cambio, desde la óptica lean, el diseño del layout debe concebirse como un flujo continuo y sin obstáculos, desde la recepción de los SKU hasta su alistamiento para despacho. Rediseñar este flujo puede parecer una tarea compleja, pero trae beneficios inmediatos: menos tiempo perdido, menos esfuerzo físico innecesario y más claridad en cada paso.

También es importante hablar de las personas. La filosofía lean no solo se enfoca en los procesos, sino también en el desarrollo de una cultura donde todos, desde operarios hasta supervisores, se involucran en mejorar. Aquí es donde entra el Kaizen, la mejora continua. En lugar de depender únicamente de grandes cambios o inversiones, propone pequeñas mejoras constantes, impulsadas por quienes están en contacto directo con los problemas. Y eso genera compromiso, motivación y una sensación compartida de que mejorar es posible (Padilla, 2010) .

Al compartir la teoría de Lean Manufacturing con lo que vive a diario el Centro de Distribución existe camino claro para mejorar. No se trata de cambiarlo todo de la noche a la mañana, sino de intervenir estratégicamente los procesos, reorganizar los espacios, escuchar al personal y sobre todo enfocarse en lo que realmente aporta valor.

Para lograr una mejora real en los procesos logísticos del Centro de Distribución, es necesario algo más que reorganizar espacios o hacer cambios aislados. Se necesita una metodología integral, estructurada y sobre todo práctica. Por eso este proyecto se apoya en los principios de Lean Manufacturing, una filosofía que ha demostrado su eficacia en distintas industrias, ayudando a las empresas a trabajar de forma más ordenada, ágil y enfocada en lo que realmente genera valor.

Aplicar esta metodología implica observar con atención lo que sucede en el día a día del centro de distribución, entender los cuellos de botella, los movimientos innecesarios, los espacios desperdiciados y los errores que se repiten. Pero también significa trabajar de la mano con el personal, involucrarlo en las decisiones y construir soluciones que sean útiles, sencillas y sostenibles.

La intervención se divide en cinco etapas clave, donde se combinan herramientas como las 5S, Kanban, Justo a Tiempo (JIT) y el espíritu de Kaizen o mejora continua. Todo esto se adapta a la realidad del centro de distribución, con el objetivo de lograr resultados concretos: mayor eficiencia, menos desperdicio y un entorno más organizado para todos.

### **Diagnóstico de la situación actual**

El primer paso consiste en la observación directa del entorno operativo, con el objetivo de identificar las mudas logísticas, es decir, actividades que no agregan valor al proceso y que generan pérdidas de tiempo, esfuerzo o recursos. Este análisis permitirá comprender cómo está funcionando actualmente el flujo logístico del centro de distribución y qué barreras impiden su eficiencia. Observación participativa y entrevistas con operarios: Para conocer su percepción sobre las dificultades cotidianas y las posibles mejoras (Padilla, 2010).

Antes de proponer cualquier cambio, lo primero es observar lo que ya está ocurriendo. Esta etapa se basa en la observación directa del funcionamiento actual del centro de distribución cómo se mueven los productos, qué hace cada persona, cuánto tiempo se pierde entre tareas, qué espacios están desordenados o mal aprovechados.

Lo importante aquí es entender lo que está fallando, y descubrir oportunidades de mejora que quizá no se ven a simple vista.

### **Aplicación de la metodología 5S**

Una vez identificadas las áreas críticas, se procederá con la implementación de la metodología 5S, enfocada en transformar los espacios físicos en lugares más seguros, organizados y visualmente eficientes. Esta herramienta es fundamental en logística, ya que proporciona las condiciones básicas para operar con fluidez y bajo estándares estables.

Las cinco etapas que se aplicarán son:

- Seiri (Clasificar): Separar elementos necesarios de innecesarios. Se eliminarán herramientas, mobiliario o materiales que obstaculicen el trabajo.
- Seiton (Ordenar): Reubicar objetos y materiales según criterios de frecuencia de uso, prioridad y acceso.
- Seiso (Limpiar): Realizar una limpieza profunda de las zonas operativas y establecer rutinas de mantenimiento visual.
- Seiketsu (Estandarizar): Crear normas visuales, señalética de rutas, colores por zona, y procedimientos estándar.
- Shitsuke (Disciplina): Capacitar al personal y realizar auditorías internas para mantener el orden a lo largo del tiempo.

El resultado esperado es la creación de un entorno físico que facilite los flujos logísticos, reduzca errores, y promueva un ambiente seguro y profesional (Padilla, 2010).

Una vez identificado el problema, el primer paso hacia la mejora es poner la casa en orden. Y para eso se aplicará la metodología japonesa de las 5S, una técnica sencilla pero poderosa que ayuda a transformar espacios desorganizados en lugares de trabajo limpios, seguros y eficientes. Se empezará por clasificar y desechar lo innecesario, luego se organizarán herramientas y materiales para que estén siempre a mano. Después, se realizará una limpieza profunda y se colocará señalización visual (colores, flechas, etiquetas) para que todo esté claro.

Más allá del cambio físico, esta etapa también busca crear conciencia y compromiso en el personal: que cada uno sienta que su espacio de trabajo le pertenece y que está en sus manos cuidarlo.

### **Implementación de Kanban y Justo a Tiempo**

En esta etapa, se establecerán mecanismos de control visual para gestionar el flujo de materiales y productos dentro del centro de distribución. El sistema Kanban permitirá indicar cuándo, cuánto y qué se debe mover o preparar, eliminando acumulaciones

innecesarias y asegurando la sincronización entre las distintas áreas (recepción, almacenamiento, despacho).

Justo a Tiempo (JIT) se complementará con Kanban para alinear las operaciones logísticas con la demanda real y evitar sobreproducción o stock ocioso.

Acciones clave:

- Colocación de tarjetas Kanban en puntos clave del proceso (zonas de despacho, racks de productos terminados).
- Diseño de tableros físicos o digitales Kanban para coordinar cargas, entregas y turnos de operación.
- Revisión de la frecuencia de abastecimiento y despacho para reducir inventarios.
- Programación de tareas y entregas según prioridades de despacho.

El impacto de esta fase será una mayor agilidad en la gestión logística, reducción de tiempos muertos y mejora en la exactitud de pedidos (Padilla, 2010).

Con los espacios organizados, es momento de mejorar el flujo: que los materiales y productos se muevan cuando se necesitan, no antes ni después. Para eso, se implementará el sistema Kanban, que utiliza señales visuales (tarjetas, tableros digitales) para indicar cuándo mover algo, en qué cantidad y hacia dónde.

Este sistema ayuda a evitar saturaciones, pérdidas de tiempo y errores de despacho. Además, se aplicará el principio de Justo a Tiempo (JIT), que busca sincronizar el trabajo entre las diferentes áreas, evitando acumulaciones innecesarias y mejorando la coordinación general. Todo esto se adaptará al ritmo real del centro de distribución, ajustando procesos en función de la demanda y reduciendo el inventario inmovilizado.

### **Cultura de mejora continua (Kaizen)**

Una mejora sostenible requiere del compromiso y participación activa de quienes ejecutan los procesos día a día. Por ello, se adoptará el enfoque Kaizen, que propone realizar pequeñas mejoras continuas mediante la colaboración de los equipos de trabajo.

Actividades previstas:

- Creación de equipos de mejora por turno o área, que propongan ideas cada semana.
- Uso del ciclo PDCA (Planificar – Hacer – Verificar – Actuar) para implementar cambios rápidos.
- Registro de acciones de mejora y seguimiento mediante indicadores.
- Integración de sugerencias del personal al rediseño del layout o flujo logístico.

Este enfoque promueve una cultura organizacional activa, donde cada colaborador se convierte en parte de la solución, aumentando la motivación y la eficiencia general (Padilla, 2010).

Una intervención técnica no puede depender solo de unos pocos cambios. Para que el impacto sea duradero, se necesita una cultura de mejora continua, donde todos los días haya espacio para detectar problemas, proponer soluciones y hacer pequeños ajustes.

Aquí entra el concepto de Kaizen, que significa mejorar un poco cada día. Se formarán equipos de mejora, se realizan reuniones breves para compartir ideas y se aplicará el ciclo PDCA (Planificar – Hacer – Verificar – Actuar). Lo que se busca es empoderar al personal, hacerlos sentir parte del cambio y reconocer su conocimiento sobre el trabajo que realizan.

Estas acciones refuerzan el sentido de pertenencia, elevan la motivación y aseguran que las mejoras no se detengan una vez terminado el proyecto.

Evaluación y ajustes finales

Una vez implementadas las herramientas y reorganizado el layout, se llevará a cabo una fase de validación para medir el impacto real de la intervención en los procesos logísticos.

Indicadores clave a monitorear:

- Tiempo promedio de carga y descarga.
- Cumplimiento de las 5S (evaluaciones internas).
- Errores de picking y despacho.

Con base en estos datos se realizarán ajustes finales, como rediseños menores en zonas de almacenamiento, reubicación de señaléticas o ajustes en turnos logísticos. Asimismo, se

elaborará una guía de procedimientos estandarizados y se establecerá un calendario de auditorías internas para asegurar la sostenibilidad de las mejoras (Padilla, 2010).

Se medirán los resultados obtenidos y se harán los ajustes necesarios. Se compararán indicadores como el tiempo de carga y descarga, los errores en el despacho, el uso del espacio físico y la claridad del nuevo layout.

Se hará un seguimiento visual y numérico de los avances, se recogerá retroalimentación del equipo y, si es necesario, se volverá a ajustar el diseño o los procedimientos. Esta etapa cierra el ciclo y sienta las bases para que el centro de distribución mantenga su nueva forma de operar en el largo plazo.

Más allá de las herramientas y los cambios visibles, esta metodología busca transformar la manera en que se trabaja dentro del centro de distribución. Pasar de la improvisación al orden, del cansancio a la eficiencia, y de los parches a la mejora constante. Cuando Lean Manufacturing se aplica con compromiso y sentido práctico, los resultados no solo se ven en los indicadores, sino también en la actitud del personal, en la calidad del servicio y en el ambiente de trabajo.

Este proyecto no pretende ofrecer soluciones mágicas, sino un camino claro, estructurado y adaptado a la realidad del Centro de Distribución, para que sus procesos logísticos se conviertan en una fortaleza estratégica y sostenible.

Eliminación de desperdicios (muda): Todo aquello que no agregue valor al producto.

Herramientas Lean clave:

- 5S: Organización, orden, limpieza, estandarización y disciplina.
- Kanban: Sistema visual para controlar el flujo de producción.
- Justo a Tiempo (JIT): Producir lo necesario, cuando se necesita.
- Kaizen: Mejora continua.
- SMED, Poka-Yoke, Jidoka: Métodos para reducción de tiempos, prevención de errores y automatización eficiente.

Estas herramientas buscan agilizar procesos, reducir inventarios innecesarios, aumentar la calidad y mejorar el ambiente laboral.

A fin de estructurar y comprender de manera clara la metodología empleada en el presente estudio, se ha elaborado una tabla que sintetiza los principales elementos que conforman el enfoque metodológico de la investigación. En ella se detallan el tipo y diseño de la investigación, la población y muestra objeto de estudio, los instrumentos utilizados para la recolección de datos, así como las técnicas de análisis aplicadas. Esta sistematización permite visualizar de forma ordenada los componentes clave que sustentan el rigor científico del proceso investigativo. A continuación, se presenta la tabla correspondiente:

**Tabla 1.** Tabla descriptiva

<b>Elemento</b>	<b>Descripción</b>
<b>Tipo de investigación</b>	Cuantitativa, descriptiva, explicativa y aplicada. Se orienta a analizar la situación actual y proponer mejoras prácticas en los procesos logísticos.
<b>Diseño de la investigación</b>	No experimental, transeccional descriptivo y de campo. Se observa la realidad sin manipular variables, en el contexto real del Centro de Distribución.
<b>Población y muestra</b>	Personal operativo y administrativo del Centro de Distribución (operarios, auxiliares, controladores y supervisores).
<b>Instrumentos de recolección</b>	Cuestionarios estructurados, formularios digitales (Google Forms), listas de verificación 5S, guías de observación, entrevistas semiestructuradas y reportes internos.
<b>Técnicas de análisis</b>	Estadística descriptiva: frecuencias, porcentajes, medias, desviaciones estándar. Herramientas: Microsoft Excel, Google Sheets, Looker Studio.

**Elaborado por:** Chávez, Gabriel (2025).

## Diagnóstico de la situación actual del centro de distribución.

Para entender cómo está funcionando actualmente el centro de distribución, se realizó una observación detallada de los indicadores clave durante varios días seguidos. Se pudo observar que ciertos indicadores están marchando bien, sino también se pudo detectar aquellas áreas que necesitan mejoras para que el trabajo fluya mejor y la operación diaria sea más eficiente.

**Tabla 2.** Tablero indicadores diarios

Indicador Impactado	INDICADOR	UN	MET A	DISPARADO R	1	2	3	4	5
TRI	NO CASHLESS > 2000	#	0	2	0	0	0	0	0
TRI	EXCESO DE JORNADA LABORAL	#	0	1	0	0	0	0	0
TRI	CLIENTES N3 CASHLESS	%	80	70	81	68	81	72	82
AUSENTIS	ATRASOS	#	0	2	0	0	0	0	0
TP	TIEMPO MEDIO DE LIBERACIÓN	min	40	50	40	36	37	40	39
TP	TIEMPO MATINAL	min	15	20	14	13	12	14	15
OTIF	MARKET REFUSAL	%	0,8	1	0,03	0,49	0,35	0,12	0,57
OTIF	NO PLAN	%	0,8	1	0,13	0,33	0,28	0,32	0,27
OTIF	ON TIME	%	98	96	100	100	100	100	100
DISPONIBIL I. FLOTA	ADHERENCIA LLENADO CHECK LIST T2	%	100 %	91%	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
TP	ATCT T1	Min	120	130	100	132	120	135	101
TP	CARGUE DE CAMIONES ANTES 6:00 AM	%	100 %	91%	91%	100 %	91%	100	100
TP	ALISTAMIENTOS ANTES DE LAS 5:30	%	100 %	91%	100 %	100 %	91%	100 %	100 %
TP	PRODUCTIVIDAD PICKING	#	300	280	260	300	280	250	270

**Fuente:** Centro de Distribución Cervecería Nacional CN (2024).

Se tomaron en cuenta distintos tipos de indicadores, como los relacionados con los tiempos de proceso (TP), cumplimiento de entregas (OTIF), ausentismo, disponibilidad de la flota y aspectos de seguridad laboral (TRI). Este conjunto de datos da una visión bastante completa del día a día en la operación.

Entre los puntos positivos, destaca el indicador “On Time”, que estuvo al 100% durante los cinco días analizados. Eso quiere decir que las entregas se hicieron puntualmente, lo cual es un gran logro. También es importante resaltar que no se registraron casos de exceso de jornada laboral ni problemas con el sistema de pagos cashless, lo que habla bien del manejo del personal y del control interno.

Es importante destacar que el centro de distribución demuestra un alto nivel de cumplimiento en varios indicadores esenciales. Entre ellos, la puntualidad en las entregas (indicador "On Time") se mantiene en un sólido 100% a lo largo de los cinco días, evidenciando un compromiso firme con el cliente. Así mismo, no se reportan casos de exceso de jornada laboral, atrasos ni cashless mayores a 2000, lo que refleja un adecuado control interno sobre los recursos humanos y financieros.

El indicador de “Market Refusal” y “No Plan”, que podrían representar riesgos en la satisfacción del cliente, se mantienen por debajo de los límites críticos, confirmando una adecuada planeación y ejecución de la demanda.

La flota también mostró buenos resultados: todos los checklist de los vehículos se completaron como se debía, y los alistamientos antes de las 5:30 a.m. se cumplieron casi siempre. Esto indica que hay orden y compromiso desde muy temprano en la jornada.

Existen algunos indicadores que estuvieron por debajo de lo esperado. Como son el tiempo de permanencia en el centro de transferencia (ATCT T1) fue mayor al permitido en un par de días, lo que podría estar generando demoras en la cadena. Además, la productividad en picking (es decir, el rendimiento al momento de preparar pedidos) también estuvo baja en varias jornadas, lo que sugiere que hay oportunidades para mejorar el ritmo y la organización en esa área.

**Tabla 3.** Indicadores con oportunidades

Indicador Impactado	INDICADOR	UN	META	DISPARADOR	1	2	3	4	5
TP	ATCT T1	Min	120	130	100	132	120	135	101
TP	CARGUE DE CAMIONES ANTES 6:00 AM	%	100%	91%	91%	100%	91%	100	100
TP	ALISTAMIENTOS ANTES DE LAS 5:30	%	100%	91%	100%	100%	91%	100%	100%
TP	PRODUCTIVIDAD PICKING	#	300	280	260	300	280	250	270

**Fuente:** Centro de Distribución CN (2024).

Hay áreas que demandan atención inmediata, especialmente aquellas vinculadas a la eficiencia logística y el aprovechamiento del tiempo. Un caso evidente es el indicador ATCT T1, que mide el tiempo de carga de y descarga de las unidades de abastecimiento al centro de distribución. Aunque la meta establecida es de 120 minutos, se superó en tres de los cinco días, alcanzando incluso los **135 minutos**, lo cual representa una desviación significativa. Esto puede estar asociado a un layout ineficiente, rutas mal definidas o cuellos de botella que ralentizan el proceso.

También se observan variaciones en el cumplimiento de las actividades tempranas, como el cargue antes de las 6:00 AM y los alistamientos antes de las 5:30, donde en ciertos días se **cae al límite del disparador (91%)**. Esta falta de consistencia puede impactar negativamente en el inicio de las operaciones y comprometer la puntualidad futura.

También la productividad en picking, medida por la cantidad de ítems preparados, muestra un desempeño inferior a la meta en varios días. En días como el primero y el cuarto, se reportan solo **260 y 250 unidades** respectivamente, muy por debajo del objetivo de 300. Esta baja productividad puede estar directamente relacionada con una mala distribución física del almacén, exceso de desplazamientos o falta de estandarización en los procesos de picking.

Estos resultados se pueden interpretar mejor si los miramos desde el enfoque de Lean Manufacturing, una filosofía de trabajo que busca eliminar todo aquello que no aporta valor: tiempos muertos, movimientos innecesarios, sobrecarga de tareas, entre otros. En

este caso, los retrasos y los bajos niveles de productividad podrían estar relacionados con este tipo de desperdicios.

Para mejorar, se pueden aplicar herramientas como 5S, que ayuda a mantener los espacios de trabajo limpios, ordenados y funcionales. También sería útil implementar sistemas visuales como Kanban, que permiten organizar las tareas y los materiales de manera más eficiente. Y, por supuesto, aplicar el principio de Justo a Tiempo, para asegurar que los recursos estén disponibles en el momento exacto, evitando excesos o faltantes.

### **Intervención del Personal**

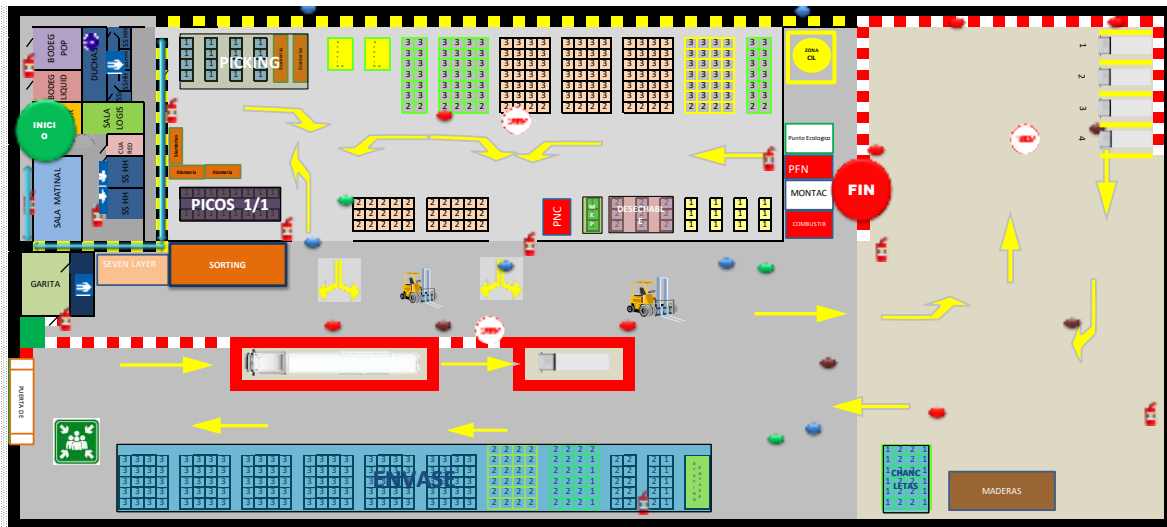
Existe un esfuerzo por mantener un entorno seguro: hay señalización clara, extintores bien ubicados y rutas definidas. Aunque el riesgo de incendio es bajo por el tipo de productos que se manejan, no podemos pasar por alto otros riesgos más cotidianos, como caídas de objetos, cortes o golpes que pueden generarse por distracciones o desorden.

Es aquí donde Lean Manufacturing se convierte en un aliado clave. Más allá de mejorar procesos y ahorrar tiempo, Lean también promueve espacios de trabajo más seguros, limpios y organizados. Con la metodología 5S, podríamos lograr que cada herramienta tenga su lugar, que los pasillos estén siempre libres y que el entorno de trabajo sea más cómodo y predecible para todos.

Las flechas de circulación que aparecen en el plano no son solo un detalle visual: forman parte de una estrategia más grande de gestión visual, que permite que cualquier persona, incluso alguien nuevo, sepa de inmediato por dónde caminar, dónde dejar la carga o cómo evitar zonas de riesgo.

Al aplicar principios como el Justo a Tiempo, evitamos acumulaciones innecesarias que entorpecen el paso y ponen en peligro a los operadores. Esto no solo mejora la eficiencia, sino que también hace que el día a día sea más llevadero para todos.

Mientras combinamos herramientas Lean con una mirada humana enfocada en la seguridad y el bienestar, no solo logramos que los procesos fluyan mejor, sino que construimos un ambiente más cuidado, donde las personas se sienten valoradas y protegidas.



**Gráfica 1.** Lay out Centro de Distribución CN

**Fuente:** Centro de Distribución CN (2024).

Al observar de cerca las actividades que se realizan dentro del centro de distribución, es evidente que hay muchas ganas de trabajar y cumplir con los objetivos. Sin embargo, también se nota que las áreas operativas carecen de orden y estructura. El espacio está lleno de movimiento, pero mucho de ese esfuerzo se pierde en traslados innecesarios, esperas, y tareas que podrían evitarse con una mejor organización.

Uno de los procesos más visibles es el saneo del producto que llega al centro. A pesar de ser clave para mantener la calidad, hoy se realiza de manera improvisada, sin una secuencia clara. Los operarios, con toda su disposición, se ven obligados a caminar de un lado a otro para manejar las máquinas o buscar lo que necesitan. Esto no solo les hace perder tiempo, también genera cansancio y reduce su productividad.

Se han implementado algunas herramientas para ordenar el trabajo y evitar desperdicios, pero lo cierto es que pocas personas saben cómo usarlas o por qué son importantes. No hay una guía clara sobre cómo deben fluir las actividades ni cuál es el paso correcto a seguir en cada parte del proceso. Esa falta de claridad provoca errores, retrabajos y, sobre todo, frustración entre quienes están al frente de las operaciones.

**Tabla 4.** Diagnóstico de los puestos de trabajo

## Desorganización de los puestos de trabajo

Durante el recorrido por las áreas productivas se identificó una realidad que impacta tanto en la eficiencia operativa como en el bienestar del personal. Las zonas de trabajo presentan desorden, materiales mal ubicados y una falta clara de organización que dificulta el desempeño diario sin respetar el lay out.

Los operarios se ven obligados a desplazarse constantemente para completar tareas que podrían ser mucho más sencillas si existiera una mejor distribución del espacio. Esto no solo representa una pérdida de tiempo, sino también un desgaste físico innecesario que afecta la productividad y la motivación.

Además, aunque existen metodologías que podrían ayudar a mejorar el proceso como las 5S o el uso del flujo continuo, estas no se están aplicando correctamente o, en muchos casos, ni siquiera son conocidas por todos los trabajadores.

La falta de una guía clara genera confusión, desorden y una sensación de frustración al no poder completar las tareas de manera eficiente.



**Fuente:** Chávez, Gabriel (2024).

## Abastecimiento

Actualmente, el abastecimiento al centro de distribución se realiza mediante unidades acopladas, lo cual facilita el transporte de los productos. Sin embargo, al momento de recibirlos, se nota una falta de organización que afecta el flujo de trabajo. Los productos no siempre son ubicados de forma ordenada, lo que genera confusión, demoras y desgaste innecesario en el personal. Esta situación representa una clara oportunidad de mejora. Con una mejor planificación en la recepción y distribución, como el uso de espacios definidos, señalización adecuada y un sistema visual que guíe las tareas, sería posible agilizar la operación, reducir el esfuerzo físico y aprovechar mejor las capacidades del equipo humano y del espacio disponible.

**Tabla 5.** Áreas productivas de abastecimiento

Falta de 5S en áreas productivas de abastecimiento	
Durante el recorrido por las instalaciones del centro de distribución, se percibe claramente una realidad que afecta tanto a la eficiencia del proceso como al bienestar de las personas que allí trabajan. Los colaboradores, con esfuerzo y compromiso diario, intentan cumplir sus tareas en espacios desordenados, poco optimizados y en ocasiones inseguros. Esta situación no solo impacta la productividad, sino que también desgasta al personal, que debe adaptarse constantemente a condiciones desfavorables para poder cumplir con	

sus responsabilidades.

En las imágenes se observan productos mal ubicados, pasillos bloqueados, materiales acumulados sin una clasificación adecuada y zonas que no cumplen su propósito. Por ejemplo, áreas de parqueo que no son aprovechadas, o espacios de trabajo invadidos por residuos y obstáculos. Este entorno genera cansancio físico, desmotivación y pérdida de tiempo, afectando directamente a la calidad del servicio y a la moral del equipo.



**Fuente:** Chávez, Gabriel (2024).

El centro de distribución cuenta con procesos previamente definidos, diseñados para que cada actividad se realice de forma ordenada y con un flujo lógico que permita avanzar con eficiencia en las operaciones diarias. A nivel de planificación, el centro de distribución ha establecido un layout tipo ABC, el cual organiza las zonas de almacenamiento según la rotación de los productos:

**Zona A:** para los productos de alta rotación (los que se mueven constantemente),

**Tabla 6.** Listado de SKU con mayor rotación (A)

BLOQUE	CÓDIGO	DETALLE
A	8431	PILSENER 1000 CC RB 12
A	15865	CLUB 850CC RB 12
A	13504	NUTRIMALTA 550CC RB X12 JABA
A	9271	STELLA ARTOIS 330CC NR 6 CANASTILLA
A	9005	PONY MALTA 1000 NR 6 PVP TRADICIONAL
A	8433	PILSENER 473CC NR 6 LATA TERMO
A	8409	PILSENER 355CC NR 6 LATA TERMO
A	9000	PONY MALTA 330 NR 24 PVP TRADICIONAL
A	8410	CLUB 355CC NR 6 LATA TERMO VERDE

**Fuente:** Chávez, Gabriel (2024).

**Zona B:** para los de rotación media, y

**Tabla 7.** Listado de SKU con mayor rotación (B)

BLOQUE	CÓDIGO	DETALLE
B	8444	CORONA EXTRA 355CC NR 6 4.5 %
B	8386	PILSENER 600CC RB 12
B	8389	CLUB 550CC RB 12 VERDE
B	15029	PONY MALTA 550RB X12 JABA
B	13505	NUTRIMALTA 330CC RB X24 JABA
B	8387	PILSENER 330CC RB 24
B	8388	CLUB 330CC RB 24 VERDE
B	8398	PILSENER 330CC NR 6 TERM 100 AÑOS
B	8391	CLUB 330CC NR 6 TERM VERDE
B	8482	CORONITA EXTRA 210CC X6 NR CARTÓN
B	8455	PILSENER 269CC NR 12 LATA
B	8390	CLUB 330CC NR 24 TERM VERDE
B	8558	BUDWEISER 269CC NR X 6 CARTÓN
B	8998	PONY MALTA 200 NR 24 PVP TRADICIONAL
B	8408	PILSENER 473CC NR 12 LATA TERMO

**Fuente:** Chávez, Gabriel (2024).

**Zona C:** para aquellos de baja rotación o almacenamiento prolongado.

**Tabla 8.** Listado de SKU con mayor rotación (C)

BLOQUE	CÓDIGO	DETALLE
C	13609	NUESTRA SIEMBRA 1000 RB X 12 JABA
C	9081	PILSENER LIGHT 1000 CC RB 12
C	8400	PILSENER LIGHT 550 RB 12 JABA UNIFICADA
C	15232	NUESTRA SIEMBRA 550CC RB JABA X12
C	12023	CLUB PLATINO 550CC RB 12 JABA
C	15092	NUESTRA SIEMBRA 330 RB X 24 JABA
C	14540	BECKS LATA 269CC NRB X6 CARTÓN
C	8840	BECKS 275CC NR 6 CANASTILLA
C	14536	BECKS LATA 269CC NRB X6 TERMO
C	8470	PONY 200 NR 24 PET NUEVA
C	8394	PILSENER LIGHT 330CCNR24 TERMO
C	9001	PONY MALTA 330 NR 6 PVP TRADICIONAL

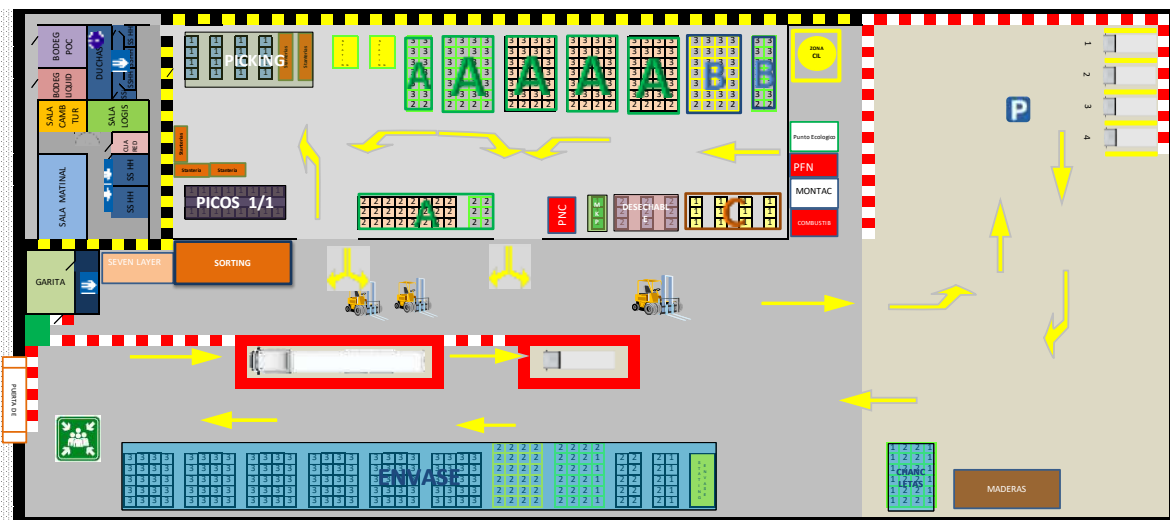
**Fuente:** Chávez, Gabriel (2024).

Este tipo de distribución, bien implementado, tiene un impacto directo en la eficiencia del picking, el manejo de inventario y la velocidad de despacho, ya que permite minimizar recorridos, evitar acumulaciones innecesarias y mejorar la trazabilidad de los productos.

Sin embargo, a pesar de contar con esta estructura, en la práctica se ha identificado un problema crítico: la desorganización generada por el propio uso del espacio. El personal, debido a la falta de capacitación, supervisión o hábitos de orden, no respeta completamente las zonas definidas en el layout, lo que termina provocando un flujo irregular, recorridos innecesarios, dobles movimientos y, en general, una ruptura del orden establecido.

Se observan productos mal ubicados, accesos bloqueados, pasillos utilizados como zonas de almacenamiento improvisado, y una desconexión entre la planificación del layout y su aplicación real en campo. Esto afecta directamente el cumplimiento de los principios de flujo continuo que promueve Lean Manufacturing, y da lugar a varios tipos de muda, como:

- Movimiento innecesario, al no respetarse la lógica del layout ABC como se muestra en la tabla 4 y 5.
- Esperas y retrasos, por la dificultad para ubicar o acceder a los productos.
- Sobre procesos, por tener que reorganizar lo que ya se debió hacer correctamente desde el inicio.



Gráfica 2. Lay out ABC

Fuente: Chávez, Gabriel (2024).

Aunque el centro de distribución tiene una base sólida y procesos ya definidos, es evidente que aún hay mucho potencial para mejorar y facilitar el trabajo diario. Uno de los aspectos más importantes sería capacitar constantemente al personal, no solo en sus funciones, sino en entender cómo fluye todo el proceso dentro de la operación. Cuando una persona conoce bien el recorrido que siguen los materiales y cómo su puesto se conecta con el de otros, trabaja con más seguridad, autonomía y claridad.

Otro punto clave es poner en práctica la metodología 5S, que va más allá de simplemente ordenar o limpiar. Se trata de crear un entorno donde el trabajo fluya mejor, donde cada cosa tenga su lugar, y donde las personas puedan moverse y desempeñarse con comodidad y sin riesgos. Este tipo de organización no solo mejora la eficiencia, sino que hace que el ambiente de trabajo se sienta más cuidado y más humano.

La mejora continua se debe aplicar, no como una obligación impuesta desde arriba, sino como una actitud que se vive en el día a día del centro de distribución. Aquí, donde cada movimiento cuenta y cada minuto tiene valor, mejorar significa hacer que el trabajo sea más ágil, más seguro y más claro para todos.

Las verdaderas mejoras no siempre vienen de grandes cambios, sino de esos pequeños ajustes que nacen cuando el equipo se escucha, se apoya y comparte ideas. Porque cuando una empresa se abre al cambio, cuando confía en su gente y los hace parte de las soluciones, todo empieza a fluir mejor.

En un centro de distribución, mejorar no es solo mover productos más rápido. Es crear un espacio donde el personal pueda trabajar con orden, con menos esfuerzo y con más motivación. Es cuidar los procesos, sí, pero también a las personas que todos los días los hacen realidad.

### **Proceso de almacenamiento.**

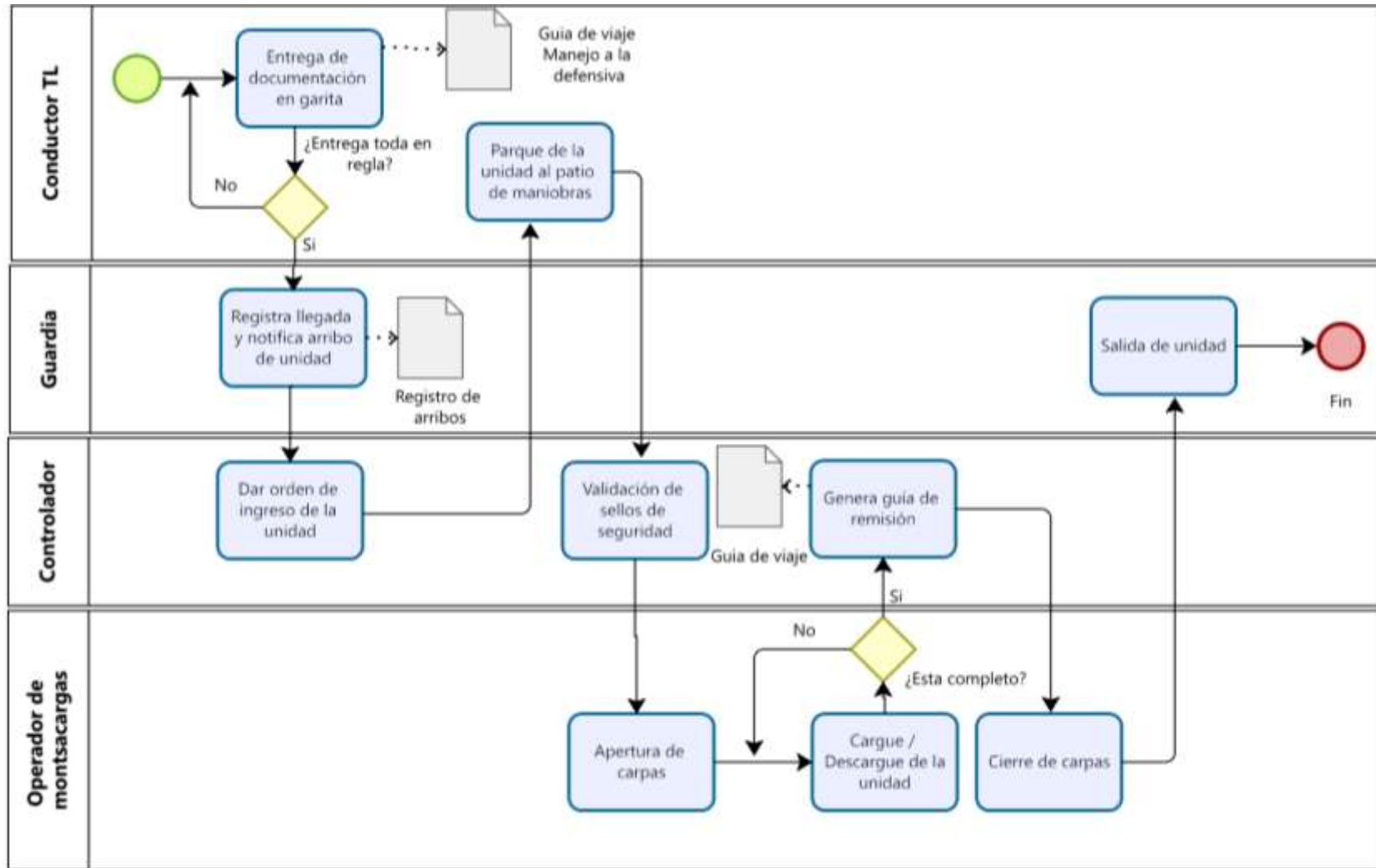
El centro de distribución funciona como un engranaje que nunca se detiene. Detrás de cada caja que entra o sale, hay personas que hacen posible que todo fluya: desde el conductor que llega con la unidad, el guardia que registra su ingreso, el controlador que da la orden

para mover la carga, hasta el operador de montacargas que se encarga de maniobrar con precisión.

El proceso, tal como está diseñado, busca garantizar que todo se haga con orden, seguridad y efectividad. Pero también nos muestra que hay espacio para hacerlo mejor.

Evitar esperas innecesarias: A veces, el conductor debe esperar a que alguien más dé una orden, lo cual genera demoras que podrían evitarse con mejor comunicación o coordinación.

Menos pasos, más fluidez: Cada movimiento cuenta. Si optimizamos la forma en que se entrega documentación, se validan los sellos o se genera la guía de retorno, ganamos tiempo y reducimos el desgaste para todos.



Gráfica 3. Proceso de almacenamiento

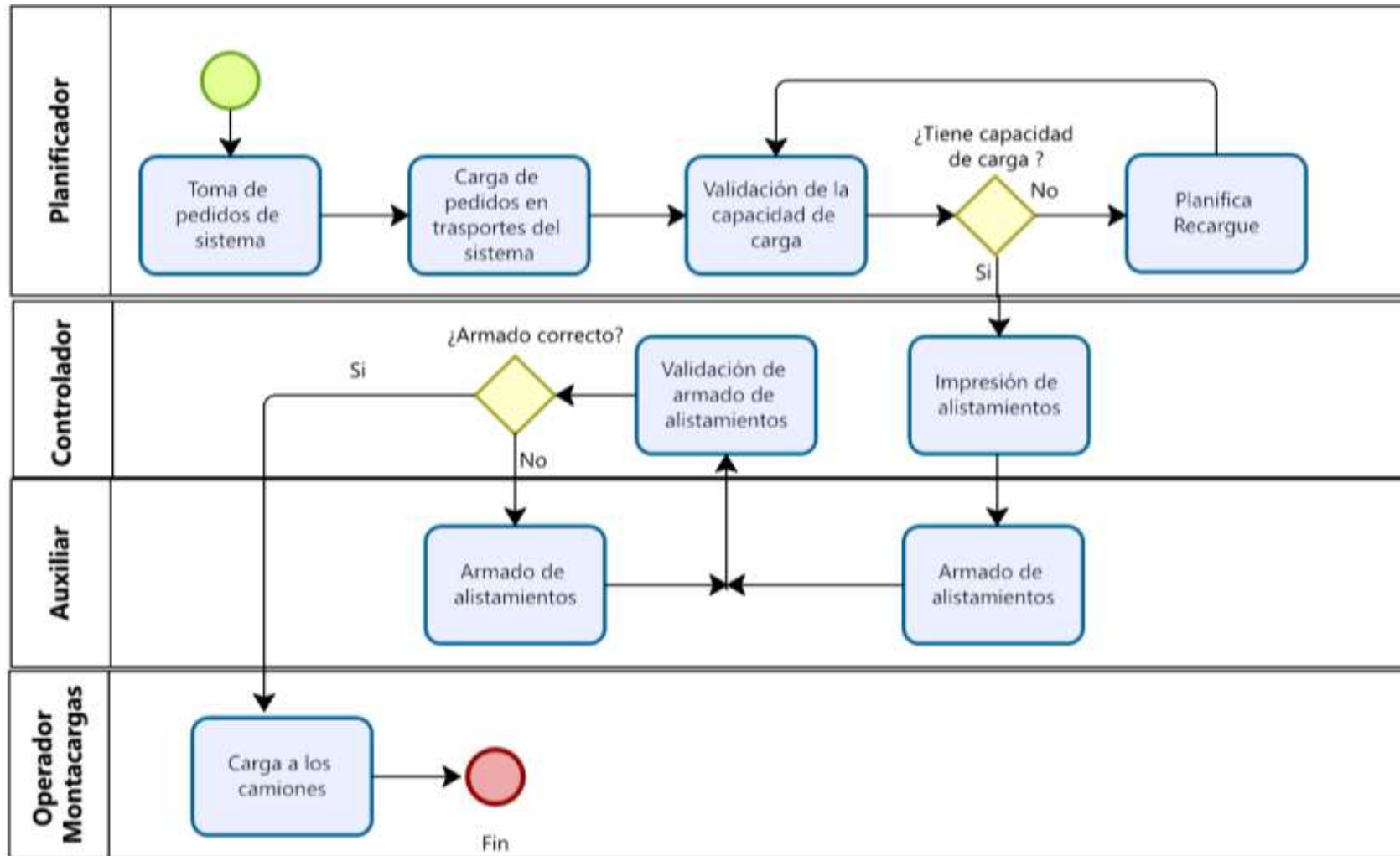
Fuente: Chávez, Gabriel (2024).

**Tabla 9** Descripción del Proceso de almacenamiento

N°	Actividad	Descripción de la actividad	Responsable	Documento
	<b>Arribo de unidades TL</b>	Implica con el arribo de los TL (Unidades de abastecimiento) que llegan al Centro de Distribución	Planta de Producción	N/A
1	Entrega de documentación en garita	El conductor de la unidad entrega la documentación habilitante (Guía de remisión- carnet de manejo a la defensiva, código QR de certificado de safety y orden de viaje) al guardia de seguridad	Conductor TL	Guía de remisión Carnet de manejo a la defensiva Código QR de certificado de safety Orden de viaje
2	Decisión	<b>¿Dispone todos los documentos?</b> <b>SI:</b> Realizar actividad 3. Genera un recargue acorde al número de cajas y clientes en sobrecarga <b>NO:</b> Realizar actividad 4. Envía confirmación de viajes completos		
3	Registra llegada y notifica arribo de unidad	Registra hora y numero de arrastre del arribo de la unidad y notifica al controlador bodega del arribo de la unidad	Guarida	Registro de arribo de unidades
4	Dar orden de ingreso de la unidad	Controlador de bodega revisa las actividades dentro de bodega y autoriza el ingreso de la unidad al patio de maniobras	Controlador	N/A
5	Parque de la unidad al patio de maniobras	Cuando la unidad llega al patio de maniobras, el conductor la dirige hacia el espacio marcado para estacionarse. Una vez en la demarcación asignada, se asegura de que el camión esté bien ubicado y listo para la carga o descarga.	Conductor TL	N/A
6	Validación de sellos de seguridad	Tanto el controlador como el guardia validan que los sellos de seguridad estén intactos sin síntomas de alteración la numeración concuerde con la detallada en la guía de viaje	Controlador	N/A
7	Apertura de carpas	Una vez validado los sellos de seguridad el operado de montacargas empieza con la apertura de carpas y descargue de la unidad	Operador de montacargas	N/A
8	Descargue de la unidad	El operador de montacargas empieza con el descargue de la unidad colocando cada uno de los productos	Operador de montacargas	N/A

		en el área asignada acorde al Layout		
9	Cargue de la unidad	El controlador de turno da la orden del envase a cargar acorde a las prioridades de retorno	Operador de montacargas	N/A
10	Decisión	<b>¿Se carga el envase correcto?</b> <b>SI:</b> Realizar actividad 8. Descargue de la unidad por al cargue <b>NO:</b> Realizar actividad 11. Genera guía de retorno		
11	Genera guía de retorno	Una vez que la unidad termine el cargue y descargue, el controlador genera la orden de viaje para la salida de la unidad	Controlador	Guía de viaje
12	Cierre de carpas	Con la guía generada el controlador entrega al operador de montacargas la guía de viaje y los sellos de seguridad que los debe colocar en los seguros de las cargas para la salida de la unidad	Operador de montacargas	Guía de viaje / sellos de seguridad
13	Salida de unidad	El guarda de seguridad revisa la documentación y sellos se encuentren bien colocados para la salida de la unidad	Guarida	Guía de viaje / sellos de seguridad
14	Decisión	<b>¿L a documentación es correcta?</b> <b>SI:</b> Realizar actividad 15. Salida de la unidad. <b>NO:</b> Realizar actividad 11. Genera guía de retorno		
15	Salida de la unidad	Una vez validado la guía y sellos de seguridad la unidad es liberada para su salida	Conductor TL	N/A
16	FIN	Fin del Proceso		

**Fuente:** Chávez, Gabriel (2024).



Gráfica 4. Proceso de cargue / descargue

Fuente: Chávez, Gabriel (2024).

**Tabla 10.** Descripción del Proceso de cargue / descargue

N°	Actividad	Descripción de la actividad	Responsable	Documento
	<b>Recopilación de Datos del Centro de Distribución</b>	Implica capturar información detallada sobre cada pedido, como los productos solicitados, las cantidades, la dirección de entrega, la fecha de pedido	Planificador	N/A
1	<b>Toma de pedido de sistema</b>	El sistema genera una lista con los productos y las cantidades exactas que se necesitan para armar la carga de cerveza. Esta información se envía al equipo logístico (Centro de Distribución) para que puedan empezar a preparar todo y asegurarse de que cada pedido esté listo para su envío.	Planificador	N/A
2	Validación de la capacidad de carga	Se asegura de que el camión no esté sobrecargado, verificando que el peso y volumen de los productos sean adecuados para su capacidad. Si el pedido es demasiado grande, el sistema ajusta la cantidad o asigna un camión más grande. Al final, se comprueba que todo esté bien organizado y seguro antes de salir para la entrega.	Planificador	N/A
	Decisión	<b>¿Excede la capacidad?</b> <b>SI:</b> Realizar actividad 3. Genera un recargue acorde al número de cajas y clientes en sobrecarga <b>NO:</b> Realizar actividad 4. Envía confirmación de viajes completos	Planificador	N/A
3	Planifica Recargue	Genera un recargue acorde al número de cajas y clientes en sobrecarga para asegurar el bienestar del producto y la tripulación	Planificador	N/A
4	Impresión de alistamientos	Imprime una lista con los productos y cantidades necesarias para la carga de cerveza. Esta lista se entrega al personal de bodega, que la utiliza para organizar y preparar todo de manera ordenada, asegurándose de que cada producto esté listo para el armado de la carga y su posterior envío.	Controlador	Resumen de Carga
5	Armado de alistamientos	El personal de bodega recibe la lista de alistamiento y se encarga de recoger los productos según lo que	Auxiliar	N/A

		está indicado en el área de picking. Con cuidado y organización, preparan todo para asegurarse de que cada artículo esté en su lugar y listo para ser cargado en el camión, garantizando que todo esté en orden antes de salir para la entrega.		
6	Validación de armado de alistamientos	El controlador de turno revisa que el personal de bodega haya alistado correctamente todos los productos y cantidades según la lista. Hace una última verificación para asegurarse de que todo esté en orden antes de que la carga se cargue en el camión. Si todo está correcto, autoriza el cargue, asegurándose de que no haya errores y que los pedidos estén listos para salir a tiempo.	Controlador	Resumen de carga
7	Decisión	<b>¿Los alistamientos están correctos?</b> <b>SI:</b> Da el paso al cargue de camiones <b>NO:</b> Realizar actividad. Solicita desarmado de carga y nuevo armado		
8	Carga a los camiones	El operador de montacargas es el encargado de cargar los productos en los camiones, utilizando el montacargas para mover las cajas de cerveza de manera segura y eficiente. Siguiendo las instrucciones del personal de bodega, organiza las cargas para aprovechar el espacio del camión y asegurar que todo esté bien distribuido. Una vez que todo está cargado y asegurado correctamente, el camión está listo para salir a su destino.	Operador de montacargas	Resumen de carga
9	FIN	Fin del Proceso		

Fuente: Chávez, Gabriel (2024).

## **Análisis de la situación actual**

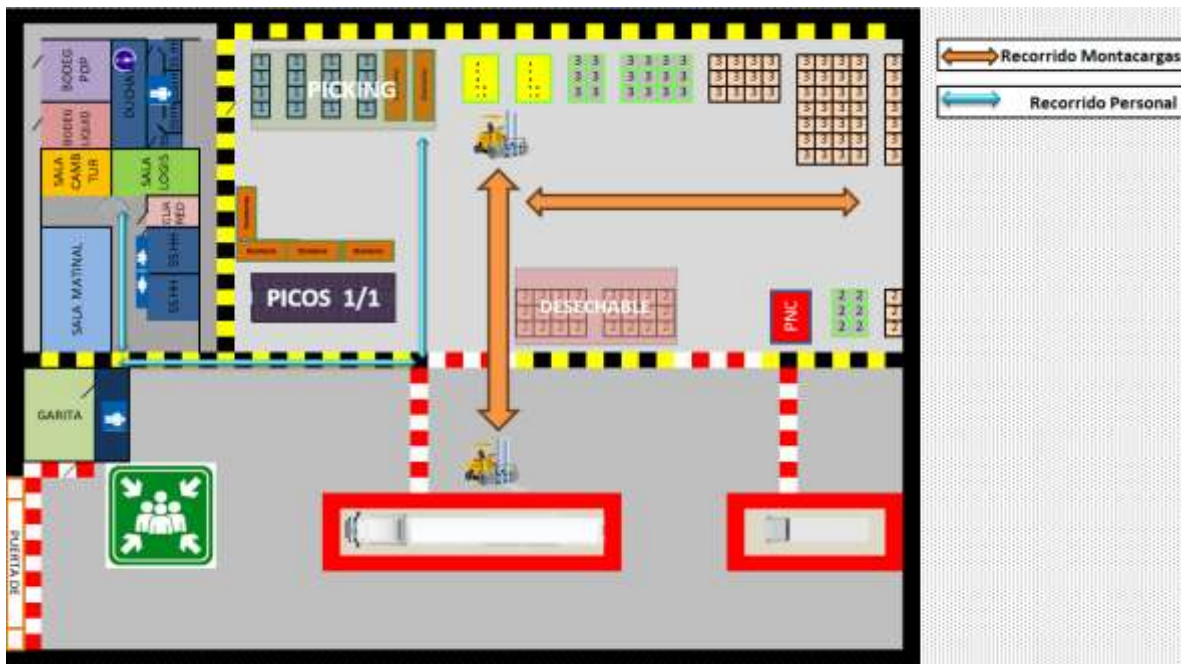
Actualmente, se ha identificado que la distribución ineficiente del layout en el Centro de Distribución afecta de manera significativa la productividad de las operaciones. Específicamente, se observan demoras en el armado de los alistamientos en la zona de picking, el área destinada a la preparación de pedidos para las entregas.

La falta de optimización en el diseño del espacio genera recorridos largos e innecesarios por parte de los operarios, lo que incrementa el tiempo de armado de los alistamientos y retrasa los despachos diarios. Esta problemática, al no ser abordada de manera oportuna, impacta negativamente en los tiempos de respuesta y en la eficiencia general de la operación.

Mediante un levantamiento de información en campo, se documentaron flujos de trabajo ineficientes que evidencian tiempos prolongados de desplazamiento entre estaciones, falta de visibilidad de los inventarios y congestión en puntos críticos del área de picking.

La falta de un layout optimizado no solo incrementa los tiempos de operación, sino que también incrementa el riesgo de errores en el proceso de armado de pedidos, afectando la calidad del servicio y la satisfacción del cliente final.

Con base en este análisis, se determinó la necesidad de intervenir en la organización espacial del área de picking, buscando optimizar el flujo de trabajo, reducir tiempos de desplazamiento y mejorar la productividad general del centro de distribución.



**Gráfica 5.** Recorrido montacargas y personal

**Fuente:** Chávez, Gabriel (2024).

### **Análisis del Recorrido y Problemas Identificados en el Layout Actual**

El recorrido extenso realizado por los montacargas, evidenciado en la imagen correspondiente, constituye un claro ejemplo del impacto negativo de un diseño inadecuado del layout en el Centro de Distribución. Este tipo de desplazamientos innecesarios afecta directamente tanto la eficiencia operativa como la seguridad dentro de las instalaciones.

El diseño actual obliga a los montacargas a compartir espacios con el personal de picking, aumentando considerablemente el riesgo de incidentes y colisiones. Además, los trayectos largos incrementan el tiempo de armado de pedidos y reducen la eficiencia general de las operaciones. Esta situación, sumada a la falta de delimitación de áreas exclusivas para montacargas y peatones, expone al personal a riesgos innecesarios que podrían prevenirse mediante una mejor organización del espacio.

Como solución propuesta, se plantea la reorganización del layout del área de almacenamiento y picking. Esta reorganización debería contemplar la reducción de las

distancias entre las zonas de carga y almacenamiento, así como la separación física entre las rutas de montacargas y las zonas de tránsito peatonal. La implementación de pasillos exclusivos para equipos motorizados y trabajadores, junto con una señalización adecuada, permitirá mejorar el flujo operativo y reducir los riesgos de accidentes laborales, optimizando así tanto la seguridad como la eficiencia del proceso logístico.

### **Análisis de Procesos y Comunicación en los Cambios de Turno**

Para realizar un diagnóstico integral de los procesos actuales, fue necesario analizar no solo los problemas evidentes, sino también los factores subyacentes que los generan. Muchas de las demoras observadas en la entrega de pedidos se originan en una acumulación de ineficiencias a lo largo del proceso operativo.

Uno de los factores críticos identificados es la comunicación ineficiente entre los diferentes turnos de trabajo. Actualmente, los cambios de turno se realizan de manera presencial, abordando verbalmente los puntos críticos del turno saliente. Sin embargo, se evidenció que la transmisión de la información no siempre es clara ni completa, lo que ocasiona pérdidas de información relevante, duplicación de esfuerzos y retrasos en la ejecución de tareas pendientes.

Para mitigar este problema, se sugiere el uso de herramientas digitales de gestión, tales como dashboards interactivos o registros electrónicos de cambios de turno, que faciliten la transferencia estructurada y eficiente de información. Este tipo de soluciones permite que el equipo entrante conozca en tiempo real las prioridades, los incidentes reportados y las tareas pendientes, asegurando la continuidad operacional y reduciendo los tiempos de adaptación en cada turno.

La implementación de estas mejoras contribuirá no solo a optimizar los tiempos de armado y despacho, sino también a fortalecer la coordinación y la eficiencia del equipo de trabajo en su conjunto.

**Tabla 11.** Tablero Indicadores de bodega

INDICADOR	UN	META	DISPAR	MTD	1	2	3	4
VELADA								
ACIS -Actos Inseguros	#	2	1	4,7	3	1	2	1
MALOS CARGUES	#	0	1	1,09	0	1	0	1
PRODUCTIVIDAD PICKING	CA	300	280	50,5	300	281	279	250
ALISTAMIENTOS ANTES DE LAS 5:30	%	100	81	13	100	90	81	90
CAMIONES CARGADOS ANTES DE LAS 6:00	%	100	81	46	90	81	100	90
MAÑANA								
ACIS -Actos Inseguros	#	2	1	13,6	4	3	1	2
TCT T1	MIN	60	80	12,88	80	77	60	65
ROTURAS	CA	1	4	0,86	4	3	5	1
ADHERENCIA AL LAYOUT	%	95	90	89,45	95	90	89	92
ABASTECIMIENTO PICKING	%	100	90	46,57	100	80	91	90
TARDE								
ACIS -Actos Inseguros	#	2	1	87	1	3	4	2
TCT T1	MIN	60	80	13,314	60	75	80	60
ROTURAS	CA	1	4	2,5	3	1	4	2
PRODUCTIVIDAD SORTING	CA	350	300	43,99	300	299	350	0,91
MBFU	%	1,2	1,5	251,47	1,2	1,1	1,6	1,5

**Fuente:** Centro de Distribución CN (2024).

La correcta gestión de los indicadores operativos resulta fundamental para asegurar la eficiencia en las operaciones del Centro de Distribución. Dentro de los indicadores críticos se encuentran:

- Malos cargues,
- Alistamiento de cargas antes de las 5:00 AM, y
- Camiones cargados antes de las 6:00 AM.

El control de malos cargues permite identificar errores en el proceso de carga de productos, facilitando su corrección oportuna y evitando retrasos en la cadena de distribución. Por otro lado, asegurar el alistamiento de cargas antes de las 5:00 AM es esencial para que los despachos inicien puntualmente, manteniendo la eficiencia en la entrega de pedidos. Finalmente, lograr que los camiones estén cargados antes de las 6:00 AM garantiza el cumplimiento de los horarios establecidos, evitando congestiones operativas y contribuyendo al flujo ordenado de la jornada.

### **Falta de Recursos Operativos**

Durante el diagnóstico se detectó que la insuficiencia de recursos es un factor que ralentiza significativamente las operaciones. Entre los principales problemas identificados se encuentran:

- Espacios reducidos o mal aprovechados,
- Tecnología desactualizada que dificulta la trazabilidad de los procesos, y
- Personal insuficientemente capacitado para las nuevas herramientas o procedimientos.

La combinación de estos factores genera ineficiencias, incrementa el riesgo de errores y afecta directamente la capacidad de respuesta del centro de distribución. Para abordar esta problemática, se recomienda:

- Reorganizar el espacio disponible mediante técnicas de optimización de layout,
- Actualizar los sistemas tecnológicos utilizados, y
- Desarrollar programas de capacitación continua para el personal operativo y supervisores.
- Estas acciones permitirán aumentar la agilidad de las operaciones, mejorar la utilización de los recursos disponibles y reducir los tiempos de respuesta.

### **Deficiencias en la Recolección de Datos**

Se identificaron limitaciones significativas en la recolección estructurada de datos operativos, especialmente en lo que respecta al seguimiento de tiempos reales en

actividades como el arribo, ingreso, descarga y salida de transporte interno (T1). La falta de un sistema digital para el registro y monitoreo en tiempo real ha dificultado la supervisión oportuna de los indicadores clave, impidiendo detectar desviaciones como esperas prolongadas o demoras en la atención.

La ausencia de datos actualizados limita la capacidad de reacción frente a cuellos de botella, retrasa la toma de decisiones y reduce la eficiencia general del proceso. Esta situación también afecta la trazabilidad y dificulta la planificación operativa, ya que los responsables no cuentan con información precisa ni actual para redistribuir recursos o ajustar el flujo de trabajo de forma inmediata.

Con la recopilación manual realizada durante el periodo de diagnóstico, se evidenció la necesidad de contar con registros más estandarizados y completos, que incluyan no solo las horas de ingreso y salida, sino también el tiempo efectivo de atención y las demoras internas. Esta información es fundamental para identificar tendencias, evaluar el cumplimiento de metas operativas y diseñar acciones de mejora.

Como alternativa de solución, se propone la implementación de un sistema de control visual basado en dashboards digitales, que permita capturar, visualizar y analizar los indicadores logísticos en tiempo real. Esto facilitará la supervisión continua del proceso, mejorará la trazabilidad de las operaciones, y optimizará la toma de decisiones. Adicionalmente, permitirá implementar principios de Lean Manufacturing como el Justo a Tiempo y el control de desperdicios, fortaleciendo la eficiencia y estandarización en las operaciones logísticas del centro de distribución.

**Tabla 12.** Base de datos malos cargues

FECHA	ARRASTRE	ARRIBO CD	INGRESO CD	INGRESO BAHIA	SALIDA BAHIA	SALIDA CD	OPERADOR	CONTROLADOR	MET A ATCT	ATCT HORAS	Tiempo en el CD	ATCT MINUTOS	TIEMPO EN EL CD MIN	TIEMPO DE ESPERA MIN
11/10/2024	PBJ9921	15:17	15:24	15:30	16:20	17:34	OPERADOR 1	CONTROLADOR 1	120	2:17	2:10	137	130	7
15/10/2024	SP-23	12:07	12:18	12:26	13:23	13:33	OPERADOR 3	CONTROLADOR 3	120	1:26	1:15	86	75	11
15/10/2024	SI-97	12:22	12:28	12:36	13:30	13:40	OPERADOR 3	CONTROLADOR 3	120	1:18	1:12	78	72	6
16/10/2024	SE-143	21:23	23:16	23:18	1:17	1:59	OPERADOR 1	CONTROLADOR 1	120	4:36	2:43	276	163	113
16/10/2024	SE-130	13:25	13:30	13:38	15:05	15:15	OPERADOR 2	CONTROLADOR 2	120	1:50	1:45	110	105	5
16/10/2024	JAVAL-01	13:54	16:01	16:09	17:23	17:33	OPERADOR 2	CONTROLADOR 2	120	3:39	1:32	219	92	127
16/10/2024	SE-151	16:45	21:35	21:51	22:58	23:13	OPERADOR 1	CONTROLADOR 1	120	6:28	1:38	388	98	290
16/10/2024	SI-100	18:36	19:17	19:19	20:14	20:37	OPERADOR 1	CONTROLADOR 1	120	2:01	1:20	121	80	41
16/10/2024	SE-133	15:45	17:39	17:55	18:49	19:04	OPERADOR 1	CONTROLADOR 1	120	3:19	1:25	199	85	114
16/10/2024	SI-86	12:53	13:02	13:10	13:54	14:02	OPERADOR 2	CONTROLADOR 2	120	1:09	1:00	69	60	9

**Fuente:** Chávez, Gabriel (2024).

## **Registro y Visualización de Datos en el Turno**

Como parte del proceso de mejora continua en la gestión logística del Centro de Distribución Puyo, se ha identificado la importancia estratégica del registro sistemático de datos durante cada turno operativo. Esta práctica permite monitorear el comportamiento del almacén en tiempo real, generando información valiosa para la toma de decisiones oportunas.

Entre los principales elementos que se registran se encuentran los tiempos de carga, el cumplimiento de tareas asignadas, los errores operativos detectados y el estado de las órdenes en proceso. La recolección constante de estos datos posibilita una evaluación detallada del desempeño diario, permitiendo identificar desviaciones, retrasos o cuellos de botella en el flujo operativo.

Esta herramienta de control no solo refuerza la trazabilidad del proceso, sino que también actúa como un mecanismo preventivo. Gracias al seguimiento en tiempo real, los supervisores pueden aplicar correcciones inmediatas ante cualquier anomalía, garantizando así la continuidad del flujo logístico y reduciendo impactos negativos en el cumplimiento de los tiempos establecidos.

Además, el uso sistemático de este registro se alinea con la filosofía Lean, al fomentar una cultura de control visual, estandarización y retroalimentación continua. Su implementación contribuye directamente al logro de los objetivos del proyecto, al mejorar la eficiencia operativa y optimizar la coordinación entre áreas logísticas.

## **Visualización de Datos: Estrategias para Involucrar a los Equipos**

Como parte de la propuesta técnica orientada a mejorar los procesos logísticos en el Centro de Distribución Puyo, la implementación de herramientas de visualización de datos en los puestos de trabajo representa una estrategia clave para optimizar la eficiencia operativa y fortalecer la comunicación interna. A través del uso de pantallas digitales y dispositivos móviles conectados a un sistema centralizado, los operarios pueden acceder en tiempo real

a información crítica sobre su desempeño, incluyendo tiempos de picking, avance de tareas, cumplimiento de metas y posibles desviaciones en los procesos.

Esta solución visual no solo facilita la trazabilidad y el monitoreo continuo, sino que también promueve una cultura de mejora continua alineada con los principios de Lean Manufacturing, como el control visual y la autonomía del personal. La visualización directa de indicadores operativos permite a los colaboradores tener mayor claridad sobre sus responsabilidades, identificar sus oportunidades de mejora y actuar con mayor rapidez ante imprevistos o interrupciones en el flujo logístico.

Para garantizar la efectividad de esta iniciativa, es esencial ubicar estratégicamente las pantallas en puntos críticos del layout como áreas de picking, sorting y despacho y asegurar su sincronización con los formularios de recolección de datos y dashboards diseñados en herramientas digitales como Looker Studio. Además, debe acompañarse con un plan de capacitación para el personal, enfocado en el uso e interpretación de indicadores, con el fin de maximizar el aprovechamiento de la información y fomentar una toma de decisiones autónoma, rápida y acertada.

La integración de estas herramientas permitirá reducir errores operativos, incrementar la productividad, mejorar la coordinación entre turnos y fortalecer la capacidad de respuesta de los supervisores, quienes contarán con una plataforma visual efectiva para el análisis y control del desempeño logístico en tiempo real.

## CAPÍTULO III

### PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS

En un entorno logístico dinámico como el del Centro de Distribución Puyo, contar con visibilidad operativa en tiempo real es fundamental para garantizar la eficiencia, el cumplimiento de indicadores y la mejora continua. Tanto el personal operativo como los supervisores requieren información clara, actualizada y accesible para tomar decisiones inmediatas ante cualquier desviación en el avance de las tareas.

Con este propósito, se propone la implementación de un dashboard de control interactivo, diseñado específicamente para su visualización en las estaciones de trabajo del almacén. Esta herramienta estará conectada a los datos recopilados por el controlador de turno, quien será responsable de alimentar el sistema y asegurar que la información refleje fielmente el estado de las operaciones.

El dashboard se desplegará en pantallas visibles ubicadas en las áreas críticas del centro logístico y permitirá a los operarios visualizar en tiempo real indicadores clave como:

- Avance porcentual de tareas asignadas
- Productividad por turno o por operario
- Estado de cumplimiento de los tiempos objetivo
- Alertas visuales cuando los indicadores estén fuera de rango

Esta iniciativa contribuirá significativamente a mejorar la autonomía operativa, ya que cada trabajador podrá tomar decisiones informadas, identificar retrasos o cuellos de botella, y actuar con proactividad. Asimismo, fomentará la comunicación horizontal entre equipos y el sentido de responsabilidad compartida, alineando a todos los actores del proceso hacia una meta común.

Desde el punto de vista de los supervisores, el dashboard se convertirá en una herramienta de monitoreo visual para tomar decisiones ágiles, reasignar recursos si es necesario, y validar el cumplimiento de los objetivos logísticos del turno. La disponibilidad continua de

información confiable facilitará una mejor coordinación y elevará los niveles de productividad.

Para asegurar el éxito de la implementación, se contempla un plan de capacitación enfocado en el uso e interpretación de los datos mostrados, fomentando el desarrollo de competencias analíticas en el personal. Esta acción busca consolidar una cultura de mejora continua, en la cual cada operario se sienta parte activa del sistema de control y comprometido con los resultados.

### **Definición de Requisitos**

El primer paso para desarrollar un dashboard funcional y eficiente es definir con precisión los requisitos del sistema, estableciendo claramente qué se espera lograr con su implementación. En este caso, el objetivo principal es brindar información operativa crítica y en tiempo real tanto a los operarios como a los controladores de turno, permitiéndoles tomar decisiones informadas en cada etapa del proceso.

Para lograrlo, es fundamental determinar qué tipo de datos deben visualizarse y cómo deben ser interpretados por el usuario final. Algunos de los indicadores prioritarios incluyen el porcentaje de avance por turno, la cantidad de tareas pendientes, el estado de cumplimiento frente a la meta diaria y alertas que indiquen situaciones críticas, como retrasos o desviaciones significativas.

Además, se deben establecer acciones específicas asociadas a cada estado del indicador. Por ejemplo:

- Si el porcentaje de avance se encuentra por debajo del umbral esperado, el controlador de turno deberá intervenir con una observación directa o reasignación de tareas para corregir la desviación.
- Si el desempeño es óptimo, el operario podrá continuar con la siguiente actividad sin interrupciones, siguiendo el flujo de trabajo estandarizado.
- En caso de presentarse una alerta, se activarán protocolos previamente definidos para resolver el incidente de manera inmediata.

Estos requisitos deben ser comunicados claramente durante el proceso de diseño del dashboard y validados con los usuarios finales mediante sesiones de prueba. Así se garantiza que la herramienta responda a las necesidades reales del entorno operativo y se convierta en un verdadero soporte para la toma de decisiones.

La correcta definición de estos elementos iniciales no solo facilita el diseño técnico del sistema, sino que también contribuye a su adopción por parte del equipo, promoviendo una cultura basada en datos, transparencia y responsabilidad compartida dentro del Centro de Distribución.

### **Recopilación de Datos de Productividad**

Para que el dashboard cumpla su función de brindar una visión actualizada y precisa del desempeño operativo, es indispensable contar con una fuente confiable de datos que refleje en tiempo real lo que ocurre en el campo de trabajo. En este contexto, la recopilación de información será responsabilidad directa del controlador de turno, quien se encargará de registrar de forma continua y ordenada el desarrollo de las actividades logísticas.

La captura de datos incluirá aspectos clave como:

- Registro de tareas asignadas por área y por operario
- Tiempos de inicio y finalización de cada actividad
- Progreso porcentual por turno
- Incidencias o eventos que afecten el cumplimiento de los objetivos

Este proceso de recolección se realizará a través de formularios digitales estandarizados, accesibles desde dispositivos móviles o estaciones fijas dentro del almacén. La información deberá actualizarse al menos una vez por hora, especialmente durante el turno nocturno o de velada, donde la supervisión suele ser más limitada y la visibilidad operativa debe ser compensada con herramientas digitales.

El compromiso con la actualización constante permitirá que el dashboard refleje datos precisos en todo momento, facilitando una supervisión continua, la detección temprana de desviaciones y la toma de decisiones fundamentadas en evidencia. Además, este proceso

servirá como una base de datos histórica para análisis posteriores, auditorías internas o generación de reportes mensuales.

La confiabilidad de este sistema depende en gran medida de la disciplina y capacitación del personal encargado, por lo que se prevé una etapa de inducción específica para los controladores de turno, reforzando su rol como pieza clave en la transformación digital del centro de distribución.

## **Diseño del Dashboard**

El diseño del dashboard constituye una etapa clave en la implementación de esta herramienta de gestión visual, ya que de su estructura y claridad dependerá en gran medida la comprensión, utilidad y aceptación por parte del personal operativo. La propuesta es desarrollar un dashboard en Google Looker Studio (antes Data Studio), orientado a la simplicidad, claridad y funcionalidad, para ser proyectado en monitores o televisores ubicados estratégicamente en las estaciones de trabajo.

El diseño tendrá un enfoque visual altamente intuitivo, empleando elementos gráficos como barras de progreso, semáforos de estado y gráficas comparativas de rendimiento diario, semanal y mensual. Los colores serán utilizados estratégicamente para destacar el cumplimiento o incumplimiento de metas, y las alertas automáticas estarán integradas para notificar retrasos, tareas incompletas o desvíos de productividad, especialmente en actividades críticas como el picking o el alistamiento previo a despachos.

Cada sección del dashboard estará organizada por áreas operativas (picking, alistamientos armados, cargue de camiones, atención T1, etc.) y mostrará tanto datos individuales (por operario o controlador) como resultados globales del turno. Además, incluirá filtros interactivos que permitirán visualizar información por día, por línea de trabajo o por KPI específico.

La interfaz será diseñada en formato de pantalla completa para adaptarse adecuadamente a la visibilidad en campo. Se evitará el uso de elementos decorativos innecesarios, priorizando la claridad de los indicadores y la lectura rápida. Para reforzar la efectividad del

diseño, se realizarán sesiones de prueba con operarios y supervisores antes del despliegue definitivo, asegurando así su comprensión y aplicabilidad.

Este enfoque visual directo y centrado en el usuario busca empoderar al equipo operativo, permitiéndole tener control sobre su desempeño diario, identificar áreas de mejora y reaccionar oportunamente ante desviaciones. En conjunto, el diseño del dashboard se convertirá en una herramienta de apoyo operativo constante, alineada con los principios de Lean Manufacturing y la mejora continua.

## **Desarrollo del Dashboard**

Una vez definidos los requerimientos funcionales y visuales, se procederá con el desarrollo técnico del dashboard utilizando Google Looker Studio. Esta herramienta ofrece una plataforma robusta y flexible para construir paneles interactivos, permitiendo la integración con diversas fuentes de datos en tiempo real.

La estructura del dashboard estará vinculada directamente a hojas de cálculo dinámicas (Google Sheets o archivos Excel sincronizados en la nube) donde el controlador de turno ingresará los datos operativos. Estos archivos estarán organizados por fechas, áreas y turnos, asegurando que la visualización sea precisa y segmentada. Gracias a esta conectividad automática, los datos se actualizarán de forma inmediata cada vez que se ingrese nueva información, lo que garantiza una representación fiel del desempeño operativo.

Durante el desarrollo, se construirán visualizaciones personalizadas según cada indicador clave, utilizando gráficas de líneas, barras de progreso, tablas comparativas y tarjetas de alerta visual. También se implementarán filtros y segmentadores para seleccionar periodos específicos, operarios o tipos de actividades, haciendo el panel más dinámico y útil para el análisis en distintos niveles jerárquicos.

Para asegurar su funcionalidad en campo, el dashboard será diseñado con un formato responsivo, adaptado a las pantallas de televisores industriales o monitores ubicados en los puestos de trabajo. Además, se definirá un esquema de colores estandarizado que permita

una lectura rápida, utilizando indicadores visuales (rojo-amarillo-verde) para señalar el cumplimiento, advertencias o desviaciones.

El proceso incluirá una fase piloto donde se validará la funcionalidad del dashboard en condiciones reales de operación, corrigiendo posibles errores de diseño o interpretación antes de su despliegue general. Se capacitará al personal involucrado en su uso y se documentará su funcionamiento para garantizar su mantenimiento a largo plazo.

Con esta implementación, se espera transformar el control operativo en una experiencia visual, accesible y eficiente, alineando el seguimiento diario de actividades con los principios de Lean y la cultura de mejora continua del Centro de Distribución.

## **Pruebas y Validación**

Antes de implementar el dashboard en el entorno operativo del Centro de Distribución, se llevará a cabo una fase rigurosa de pruebas y validación, con el objetivo de garantizar su correcto funcionamiento, precisión de los datos y facilidad de uso por parte del personal.

La primera etapa de validación consistirá en verificar la integridad de la conexión entre la base de datos (almacenada en hojas de cálculo Excel o Google Sheets) y el entorno de visualización en Google Looker Studio. Se realizarán pruebas de carga y simulaciones para asegurar que los datos se migren correctamente, sin retrasos ni errores de sincronización. Cualquier discrepancia en la actualización en tiempo real será documentada y corregida antes de continuar con la implementación.

Posteriormente, se evaluará la usabilidad del dashboard mediante sesiones piloto con personal de campo y supervisores de turno. Durante estas sesiones, los usuarios interactuarán con el panel en condiciones reales de operación, observando indicadores, interpretando alertas y utilizando los filtros interactivos. Se recopilará retroalimentación directa sobre la comprensión del contenido, la claridad visual, la navegabilidad del panel y la utilidad de la información mostrada.

Esta retroalimentación será clave para realizar ajustes iterativos en el diseño del dashboard. Si se detectan áreas de confusión, exceso de información, elementos visuales poco

intuitivos o indicadores redundantes, se rediseñarán de forma ágil para mejorar la experiencia del usuario final. El objetivo es lograr un equilibrio entre funcionalidad y simplicidad, de manera que el dashboard pueda ser comprendido rápidamente por cualquier operario o supervisor, independientemente de su nivel técnico.

Adicionalmente, se probará el comportamiento del sistema durante distintas franjas horarias y condiciones operativas (turno diurno, nocturno, con carga máxima o mínima), para asegurar que mantenga su rendimiento y fiabilidad en todos los escenarios.

Una vez validadas estas condiciones, se elaborará un protocolo formal de validación técnica y funcional, firmado por el equipo de implementación y el responsable del centro de distribución. Este protocolo certificará que el dashboard cumple con los requisitos establecidos y se encuentra listo para su despliegue definitivo en las estaciones de trabajo.

La validación no solo asegurará la operatividad de la herramienta, sino que también generará confianza en los usuarios, promoviendo una adopción más rápida y efectiva del sistema en el día a día logístico

## **Implementación en las áreas productivas**

Una vez finalizada la fase de pruebas y validación, se procederá con la implementación del dashboard en las áreas logísticas clave del centro de distribución. Esto incluye la instalación de televisores estratégicamente ubicados en los puestos de trabajo, asegurando que cuenten con las configuraciones necesarias para proyectar correctamente las visualizaciones en tiempo real. Estas pantallas mostrarán los gráficos, indicadores clave de desempeño (KPI) y alertas relevantes para cada estación de trabajo.

Durante la implementación, se realizará un despliegue progresivo, comenzando por las áreas de picking, sorting y recepción, para evaluar su funcionalidad y ajustar cualquier detalle técnico en el entorno real de operación. El responsable del área, se encargará de garantizar la conectividad de los dispositivos y la correcta carga de datos desde las bases de Excel al sistema de visualización de Google Data Studio.

El objetivo principal es asegurar que cada miembro del equipo operativo tenga acceso a información precisa y actualizada sobre el progreso de sus tareas, los tiempos alcanzados y las metas por cumplir. Esto facilitará la toma de decisiones rápidas, fomentará la autonomía de los operarios y fortalecerá la coordinación con los supervisores.

Se brindará soporte técnico durante los primeros días de funcionamiento para resolver cualquier eventualidad que pudiera surgir en la transición al uso del nuevo sistema. Con esta implementación, se espera lograr una mejora significativa en la eficiencia operativa, la trazabilidad de las actividades y la capacidad de respuesta ante desviaciones en el proceso logístico.

### **Entrenamiento y Capacitación**

Una vez implementado el sistema de visualización en los puestos de trabajo, se procederá a la capacitación integral del personal operativo y de los controladores de turno. Esta etapa es clave para garantizar que la herramienta no solo sea utilizada correctamente, sino también comprendida como una aliada en la mejora del rendimiento individual y colectivo.

La capacitación no se limitará únicamente al uso técnico del dashboard, sino que abarcará la interpretación de los indicadores mostrados (como el avance porcentual, tareas pendientes o alertas por desviaciones) y su aplicación en la toma de decisiones diarias. Cada operario será guiado en cómo utilizar la información para ajustar su ritmo de trabajo, corregir errores a tiempo y optimizar sus tareas dentro del flujo logístico.

Asimismo, los controladores de turno recibirán formación específica sobre cómo alimentar la base de datos desde el campo, cómo validar los registros y cómo usar los paneles para coordinar y motivar a sus equipos. Se fomentará una cultura de autonomía operativa, en la que cada colaborador pueda autorregularse y alinear sus acciones con los objetivos del Centro de Distribución.

Esta capacitación no solo permitirá maximizar el uso del dashboard, sino también consolidar un entorno de trabajo más eficiente, colaborativo y orientado a resultados, en línea con los principios de Lean y mejora continua implementados en esta intervención técnica.

## **Monitoreo y Optimización Continua**

Una vez que el sistema de visualización esté plenamente operativo en las estaciones de trabajo del Centro de Distribución, se implementará un proceso de monitoreo continuo orientado a validar su efectividad y funcionalidad en entornos reales. Este seguimiento se enfocará especialmente en los momentos críticos de la operación, como el cambio de turno, cuando la comunicación entre equipos y la trazabilidad del avance operativo requieren mayor precisión.

Para ello, se establecerá una rutina de retroalimentación directa con el personal operativo y los controladores de turno. Al finalizar cada jornada, se recogerán sus comentarios y observaciones sobre la utilidad del dashboard, la claridad de las métricas y posibles dificultades encontradas durante el uso. Esta información servirá como insumo para realizar ajustes técnicos o funcionales a las visualizaciones, reforzando el principio de mejora continua que sustenta esta intervención técnica.

En caso de que se identifiquen nuevas necesidades o indicadores relevantes, el sistema podrá ser actualizado de forma periódica para incorporar funcionalidades adicionales, nuevos KPI o mejoras en la interfaz de usuario. Este enfoque de mejora continua no solo garantiza la sostenibilidad del sistema a largo plazo, sino que también refuerza una cultura organizacional orientada a la eficiencia, la responsabilidad y la colaboración. Se espera que el dashboard no sea solo una herramienta de monitoreo, sino también un catalizador para impulsar la autonomía del personal, el análisis de desempeño en tiempo real y la toma de decisiones basada en datos.

Los resultados esperados de esta implementación están claramente alineados con las necesidades operativas del Centro de Distribución: mayor visibilidad del desempeño en tiempo real, reducción de errores, mejor coordinación entre turnos y un ambiente de trabajo más organizado y eficiente. Con este sistema, la empresa podrá responder con mayor agilidad a sus desafíos logísticos y fortalecer su competitividad en el mercado.

## **Cronograma de actividades**

Este proyecto tiene como objetivo optimizar los procesos logísticos del centro de distribución mediante la implementación de un dashboard operativo, alineado con principios de manufactura esbelta. A través de reuniones de diagnóstico con líderes de área, se identificarán los indicadores clave, los flujos de información actuales y las necesidades específicas de visualización. Con esta información, se diseñará un prototipo de dashboard intuitivo, centrado en KPIs relevantes, alertas visuales y una estructura adaptada al entorno operativo. La solución técnica se desarrollará integrando bases de datos internas, con actualizaciones automáticas y bajo principios de Business Intelligence para asegurar confiabilidad y velocidad en la carga de datos.

Posteriormente, el dashboard será probado en una sección piloto para validar su funcionamiento, usabilidad y utilidad en la toma de decisiones. Con base en la retroalimentación recibida, se realizarán los ajustes necesarios antes de su despliegue completo. La etapa final contempla la capacitación del personal operativo y de supervisión, seguida de la implementación oficial en las áreas de picking, cargue y despacho. En un mercado tan competitivo como el cervecero, contar con herramientas que mejoren la eficiencia operativa no solo reduce costos, sino que también permite una respuesta más ágil a la demanda del mercado.

El enfoque de esta intervención se basa en tres herramientas clave: 5S, Kanban y Justo a Tiempo. Estas herramientas nos ayudarán a mejorar el diseño del espacio de trabajo, reducir tiempos de espera innecesarios y optimizar los inventarios. Además, implementaremos herramientas de monitoreo como dashboards y KPIs, que permitirán a la empresa tener visibilidad de su rendimiento en tiempo real.

Este proyecto se llevará a cabo en varias etapas, comenzando con un análisis detallado de los procesos existentes y terminando con la capacitación del personal para asegurar que todos estén alineados con las nuevas prácticas. El objetivo es no solo mejorar la eficiencia operativa, sino también crear una cultura de mejora continua dentro de la empresa, asegurando su crecimiento a largo plazo.

**Tabla 13.** Tabla de actividades

#	Actividad	Responsable	Fecha de Inicio	Duración (días)	Fecha de Fin (estimada)	Estado
1	Análisis de procesos de almacenamiento y preparación de pedidos en CD	Gabriel Chávez	01/09/2024	14 días	14/10/2024	Concluido
2	Identificación de principales cuellos de botella logísticos	Gabriel Chávez	15/09/2024	7 días	21/10/2024	Concluido
3	Desarrollo de procedimientos estándar para alistamientos	Gabriel Chávez	22/09/2024	10 días	01/11/2024	Concluido
4	Implementación de herramientas básicas de monitoreo	Gabriel Chávez	02/10/2024	10 días	12/11/2024	Concluido
5	Desarrollo del dashboard de medición y mejora	Gabriel Chávez	05/10/2024	20 días	03/12/2024	Concluido
6	Capacitación al personal en el uso del dashboard	Gabriel Chávez	15/10/2024	7 días	10/12/2024	Concluido
7	Implementación de equipos en áreas productivas	Gabriel Chávez	20/10/2024	8 días	19/12/2024	Concluido

**Fuente:** Chávez, Gabriel (2024).

**Tabla 14.** Gantt de actividades

<b>Actividad</b>	<b>01-Sep</b>	<b>15-Sep</b>	<b>22-Sep</b>	<b>02-Oct</b>	<b>05-Oct</b>	<b>15-Oct</b>	<b>20-Oct</b>
Análisis de procesos	■						
Identificación de cuellos de botella		■					
Desarrollo de procedimientos estándar			■				
Implementación de herramientas de monitoreo				■			
Desarrollo del dashboard					■		
Capacitación al personal						■	
Implementación de equipos							■

**Fuente:** Chávez, Gabriel (2024).

La propuesta contempla como eje central el diseño e implementación de un dashboard interactivo en los puestos de trabajo, herramienta que permitirá visibilizar en tiempo real los indicadores clave de desempeño (KPI) del área de almacén, optimizando así la gestión operativa, la toma de decisiones y la capacidad de respuesta ante desviaciones o incidencias.

#### Componentes del presupuesto

El presupuesto está estructurado en torno a cuatro bloques de inversión: Desarrollo del sistema de visualización (dashboard KPI's): Incluye el diseño técnico, la parametrización de datos, integración con Google Forms y Google Sheets, así como la creación de paneles dinámicos en Looker Studio. Este componente es esencial para transformar los datos recolectados en información útil y accesible para operarios y supervisores.

Adquisición e instalación de equipos: Se considera la compra de televisores para ser ubicados en las áreas de Picking, Sorting y Recepción. También se incluye el cableado, soportes de pared, instalación eléctrica básica y accesorios complementarios que aseguren una operación estable y continua.

Capacitación técnica al personal: Se desarrollarán sesiones de capacitación dirigidas tanto al personal operativo como a los controladores de turno, enfocadas en el uso, interpretación y aprovechamiento de la herramienta digital. Esta actividad busca fomentar una cultura de datos, reforzar la autonomía del equipo y facilitar la toma de decisiones informadas en el lugar de trabajo.

**Contingencias y soporte técnico:** Se asigna una partida destinada a cubrir imprevistos durante la implementación, como ajustes de instalación, fallas en conectividad o actualizaciones de software necesarias en las primeras semanas de operación del dashboard. También se considera soporte remoto durante la fase inicial.

**Tabla 15.** Costos de implementación

<b>Categoría</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costo Estimado</b>	<b>Fuente de Financiamiento</b>	<b>Responsable</b>	<b>PRESUPUESTO</b>
<b>Desarrollo del Dashboard</b>	Desarrollo del dashboard e integración con sistemas existentes.	\$1,500	Fondos propios de la empresa	Equipo de TI y Desarrollo	\$1,500
<b>Hardware (Televisores y Equipos)</b>	Compra de televisores para las estaciones de trabajo y equipos adicionales necesarios para su instalación.	\$1,800	Inversión interna o financiamiento externo	Departamento de Compras y Logística	\$1,800
<b>Instalación de Hardware (Televisores y Equipos)</b>	Instalación física de los televisores, conexión a la red y configuración de los dispositivos.	\$1,500	Fondos propios de la empresa	Departamento de Tecnología y Mantenimiento	\$1,500
<b>Capacitación del Personal (coffee break)</b>	Costos de capacitación para operarios y supervisores sobre el uso del dashboard y la interpretación de datos.	\$200	Fondo de capacitación interna	Recursos Humanos y Departamento de Capacitación	\$200
<b>Contingencias</b>	Reserva para imprevistos o gastos adicionales durante la implementación.	\$1,000	Fondo de contingencia de la empresa	Gerencia de Proyecto y Finanzas	\$1,000
<b>Total, Estimado</b>	Costo total aproximado de la implementación.	<b>\$5,820</b>			<b>\$5,820</b>

**Fuente:** Chávez, Gabriel (2024).

El monto total del proyecto asciende a \$5.820,00 USD, una inversión estratégica y de bajo costo relativo si se consideran los beneficios operativos esperados. Esta inversión se justifica por su impacto positivo en la visibilidad del desempeño logístico, la reducción de tiempos muertos, la mejora en la calidad de los procesos y la autonomía en la gestión diaria.

A nivel operativo, se espera un aumento en la eficiencia de alistamientos y cargas, así como una mejor trazabilidad de las desviaciones y errores. A nivel estratégico, el uso de esta herramienta fortalece el enfoque de mejora continua, permitiendo a la organización tomar decisiones con base en datos objetivos y actualizados, tal como lo recomienda el enfoque Lean.

#### Impacto esperado del presupuesto

- Reducción de costos operativos a través de la eliminación de tiempos de espera innecesarios.
- Incremento de la productividad operativa mediante el monitoreo visual y en tiempo real de KPIs.
- Mayor motivación del personal, gracias a la visualización transparente de su desempeño.
- Mejora en la toma de decisiones, con datos confiables, oportunos y fáciles de interpretar.
- Mayor control de procesos críticos, especialmente en los puntos de contacto como carga, alistamiento y recepción de producto.

## **CAPÍTULO IV**

### **EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA Y RESULTADOS OBTENIDOS**

La implementación del Dashboard de Indicadores Clave de Desempeño (KPI's) se desarrolló como respuesta directa a la necesidad de contar con una herramienta efectiva para gestionar en tiempo real los procesos logísticos del Centro de Distribución Puyo. Esta propuesta se sustentó en los principios de Lean Manufacturing, priorizando la visualización del flujo de trabajo, la identificación oportuna de desviaciones y la toma de decisiones basada en datos.

Durante su ejecución, se diseñó un sistema de visualización en Google Looker Studio, alimentado desde bases de datos operativas estructuradas en hojas de cálculo dinámicas. La herramienta fue configurada para mostrar indicadores diarios como: productividad por operario, tiempos de armado (picking), tiempos de atención (ATCT T1), cumplimiento de alistamientos, cargues dentro de la ventana crítica y otros KPIs definidos por la operación. La conexión entre los controladores de turno y el dashboard se consolidó mediante formularios digitales, asegurando una carga de datos ágil y sin interrupciones.

#### **Levantamiento de la base de información**

En la gestión moderna de almacenes, disponer de información precisa y oportuna se ha vuelto un componente esencial para sustentar procesos de mejora continua. Más allá de recopilar datos por cumplimiento, lo fundamental es contar con herramientas que permitan interpretar de forma objetiva lo que ocurre en el día a día operativo. En este contexto, se planteó la implementación de un sistema de recolección digital a través de formularios Google Forms, como mecanismo ágil, accesible y estandarizado para el levantamiento de datos operativos clave dentro del Centro de Distribución Puyo.

Este formulario es un instrumento de gestión que recoge variables críticas como: fecha de registro, nombre del evaluador, cumplimiento del layout, desempeño de los operarios, tiempos de ejecución y observaciones de campo. Estos datos estructurados permiten construir un sistema de trazabilidad que, al estar conectado automáticamente con Google

Sheets, alimenta en tiempo real el dashboard de indicadores logísticos, garantizando una visualización permanente del estado del almacén.

The image shows a digital form interface for PTL (Physical Transfer Log). It is divided into two main columns. The left column contains three sections: a date selection field with a calendar icon, a dropdown menu for 'Nombre de Evaluador' with radio button options for Tatiana Lopez, Gabriel Chavez, Grace Castro, Jorge Manzana, Diego Palma, Eduardo Gavilanes, and Oliver Rivera, and a section for '¿Cuál es su cargo?' with checkbox options for Jefe de Bodega, Controlador, GOD, and Lider de Bodega. The right column contains four PTL items, each with a description and radio button options for 'SI' (Yes) and 'NO' (No). The items are: 1. 'Ausencia de empaque con etiqueta dañada, litografía/impresión dañada (fecha equivocada, ml. equivocado, legible) debidamente rotulado'; 2. 'Ausencia de empaque húmeda (Cartón mojado, stretch film húmeda), mojada por rotura de producto al interior'; 3. 'Ausencia de pallets con producto soliente, problemas de alineamiento o inclinados, y dentro de las naves'; 4. 'Ausencia de pallets con derrame de producto terminado'.

**Gráfica 6.** Creación de Forms

**Fuente:** Chávez, Gabriel (2024).

La estrategia de implementación incluyó la socialización del formulario con el personal operativo mediante medios digitales accesibles, como correo electrónico y grupos de comunicación internos (WhatsApp). Adicionalmente, se colocaron códigos QR en zonas clave del almacén (recepción, picking, sorting), lo cual facilitó el acceso inmediato al formulario desde dispositivos móviles, integrando el proceso a la rutina diaria sin generar interrupciones.

Una vez que los registros comenzaron a recibirse de manera constante, se evidenció el valor práctico de esta solución. La automatización del flujo de datos eliminó la necesidad de consolidaciones manuales, redujo errores y garantizó que la información estuviera siempre

actualizada. Esta visibilidad, a su vez, permitió detectar patrones operativos, evaluar la adherencia a procedimientos establecidos y tomar decisiones basadas en datos objetivos.

La visualización gráfica de los resultados integrada al dashboard facilitó el análisis de tendencias en áreas como productividad, organización de espacios, control visual, desempeño individual y cumplimiento de tareas críticas. Aunque en esta sección no se presentan cifras específicas, la representación permite identificar claramente los aspectos que requieren atención, así como destacar buenas prácticas.

Los beneficios clave derivados de este sistema pueden resumirse de la siguiente manera:

- **Estándar de evaluación uniforme:** permite que todos los turnos y áreas operen bajo los mismos criterios de medición.
- **Involucramiento del personal operativo:** cada colaborador se convierte en parte activa del proceso de mejora, promoviendo una cultura de responsabilidad compartida.
- **Detección temprana de desperdicios:** errores en ubicación de productos, embalajes defectuosos o mal uso del espacio pueden ser registrados y atendidos rápidamente.
- **Soporte para la toma de decisiones:** tanto en reuniones operativas como en ejercicios de mejora continua (Kaizen), los datos sirven de base técnica para proponer acciones correctivas o preventivas.
- **Fortalecimiento de la cultura Lean:** el uso del formulario se incorpora como una rutina visual, integrada a la filosofía de orden, disciplina y mejora permanente.
- **Reconocimiento de desempeño:** el seguimiento individualizado permite destacar el esfuerzo de quienes mantienen altos estándares de cumplimiento, reforzando la motivación del equipo.



**Gráfica 7.** Respuestas Forms

**Fuente:** Chávez, Gabriel (2024).

## Gestión de la calidad en el almacén

En el entorno logístico del almacén, garantizar la calidad no debe considerarse como una tarea adicional, sino como un principio transversal que se integra a todas las actividades operativas. Cada acción desde la recepción hasta el despacho refleja el nivel de compromiso del equipo con la excelencia operacional. Por ello, el aseguramiento de la calidad se convierte en una responsabilidad compartida por todo el personal.

El proceso de control de calidad en el almacén se basa en el monitoreo sistemático y constante de variables clave, tales como el estado físico de los SKU, la integridad de los empaques, la alineación de los pallets, la limpieza de las zonas operativas y la correcta disposición de los materiales. Estos aspectos, aunque pueden parecer menores, inciden directamente en la eficiencia, seguridad y confiabilidad del servicio logístico.

Este control no se realiza de forma empírica, sino que se sustenta en indicadores específicos y objetivos. Se emplean categorías técnicas de clasificación, como:

- BPT (Producto Terminado),
- PFN (Producto Fuera de Norma),
- PNC (Producto No Conforme),
- Sorting (Clasificación),
- Picking (Preparación de pedidos),

Estas categorías permiten estandarizar los registros, facilitar el análisis de causas y orientar las acciones correctivas o preventivas correspondientes.

Además, el enfoque no se limita a la supervisión, sino que promueve la toma de decisiones inmediatas. Los controladores asignados a cada área no solo son responsables de registrar desviaciones, sino también están facultados para intervenir directamente en los procesos, aplicar correcciones en tiempo real y coordinar con el personal operativo para garantizar que se mantengan los estándares establecidos.

Este modelo de control de calidad busca consolidar una cultura de mejora continua, donde cada observación es una oportunidad para fortalecer las buenas prácticas, reducir el margen de error y asegurar que los productos lleguen en óptimas condiciones al cliente final. En suma, la calidad en el almacén deja de ser un resultado final y se convierte en una práctica cotidiana que impulsa el rendimiento general del Centro de Distribución.

## **Capacitación del Personal en el Uso del Formulario Digital para Registro de Indicadores**

Como parte fundamental de la intervención técnica en el Centro de Distribución Puyo, se llevó a cabo un proceso estructurado de capacitación del personal operativo en el uso del formulario digital (Google Forms) para el registro sistemático de indicadores logísticos clave. Esta acción permitió fortalecer la trazabilidad de los procesos y mejorar la calidad de la información recolectada en campo.

La capacitación no se limitó únicamente al uso técnico del formulario, sino que se diseñó con un enfoque integral. Se explicó al personal el propósito estratégico de cada dato registrado, destacando que el correcto llenado de información como horarios de ingreso, salida, condiciones de los productos, o tiempos de atención, no es un trámite aislado, sino una pieza clave para la identificación de cuellos de botella, la mejora del flujo logístico y la toma de decisiones basada en evidencia.

Durante las sesiones de formación, se abordaron contenidos prácticos relevantes, tales como:

- Buenas prácticas de manipulación de productos para evitar daños y reducir mermas.
- Protocolos de actuación ante productos no conformes o embalajes defectuosos.
- Importancia del registro preciso de tiempos logísticos (recepción, permanencia, despacho).
- Relación entre orden, limpieza, seguridad y eficiencia operativa en el entorno de trabajo.

La capacitación se desarrolló en modalidad práctica, con ejemplos reales del almacén, simulaciones de registro en campo y ejercicios de validación de datos. Además, se establecieron canales de retroalimentación continua con el equipo operativo y los controladores de turno, con el fin de identificar oportunidades de mejora y ajustar el formulario a las necesidades específicas de cada turno o área.

Este proceso formativo se consolidó como una herramienta clave para la implementación del sistema de control y seguimiento logístico, permitiendo que cada operario asumiera un rol activo y responsable en la recolección y veracidad de los datos. La calidad de los registros mejoró significativamente, como se evidencia en las tablas de control de tiempos, donde ahora se dispone de datos confiables y actualizados para cada etapa del proceso.

La capacitación implementada no solo logró alinear al personal con el uso efectivo de herramientas digitales, sino que también sentó las bases para una cultura de mejora continua, donde el conocimiento, la participación y el compromiso de los trabajadores se integran como elementos estratégicos en la optimización de los procesos logísticos.

**Tabla 16.** Datos ATCT unidades arribadas al CD

<b>FECHA</b>	<b>ARRASTRE</b>	<b>N° T1</b>	<b>ARRIBO CD</b>	<b>INGRESO CD</b>	<b>INGRESO BAHÍA</b>	<b>SALIDA BAHÍA</b>	<b>SALIDA CD</b>	<b>OPERADOR</b>	<b>CONTROLADOR</b>	<b>TIPO</b>
11/1/2024	PBJ9921	1	15:17	15:24	15:30	16:20	17:34	Operador 1	Controlador 1	T1
15/1/2024	SP-23	1	12:07	12:18	12:26	13:23	13:33	Operador 2	Controlador 2	T1
15/1/2024	SI-97	1	12:22	12:28	12:36	13:30	13:40	Operador 1	Controlador 1	T1
16/1/2024	SE-143	1	21:23	23:16	23:18	1:17	1:59	Operador 3	Controlador 3	T1
16/1/2024	SE-130	1	13:25	13:30	13:38	15:05	15:15	Operador 2	Controlador 2	T1
16/1/2024	JAVAL-01	1	13:54	16:01	16:09	17:23	17:33	Operador 1	Controlador 1	T1
16/1/2024	SE-151	1	16:45	21:35	21:51	22:58	23:13	Operador 3	Controlador 3	T1
16/1/2024	SI-100	1	18:36	19:17	19:19	20:14	20:37	Operador 3	Controlador 3	T1

**Fuente:** Chávez, Gabriel (2024).

## **Validación de resultados**

Como parte esencial del ciclo de mejora continua implementado en el Centro de Distribución Puyo, se llevó a cabo un riguroso proceso de validación de los datos recolectados en campo. Esta etapa no se trató únicamente de un control documental, sino de una instancia crítica de verificación técnica, cuya finalidad fue asegurar que la información registrada por el personal operativo fuera confiable, coherente y útil para la toma de decisiones estratégicas.

Durante la validación, cada formulario digital completado fue revisado de manera minuciosa, comprobando que las respuestas estuvieran completas y correctamente interpretadas. Se verificó si cada ítem evaluado se encontraba en estado “encaminado”, es decir, conforme a los estándares establecidos, o “desviado”, lo que indicaba una no conformidad operativa o una oportunidad de mejora concreta.

En los casos en que se identificaron desviaciones, no se limitaron únicamente a su marcación. Se documentaron acciones correctivas específicas, acordes con la realidad operativa del turno y del área evaluada. Estas medidas incluyeron: reorganización física de áreas logísticas, ajustes en rutinas de trabajo, fortalecimiento de capacitaciones y mejoras en la señalética visual. Todo este proceso se ejecutó bajo los principios de Lean Manufacturing, priorizando la eliminación de desperdicios y la mejora continua.

Se validaron los cálculos de adherencia al layout mediante herramientas interactivas como Google Sheets y dashboards conectados en tiempo real. Este mecanismo permitió minimizar el riesgo de errores de digitación o interpretación de datos, asegurando que los indicadores reflejaran de manera precisa el desempeño logístico real.

Complementariamente, se realizaron auditorías físicas de campo, lo cual permitió contrastar los datos digitales con la observación directa en planta. Estas visitas operativas se centraron en verificar el cumplimiento del layout, la correcta ubicación de los productos, el orden y limpieza de las estaciones de trabajo, y la ejecución conforme de los procesos de picking, sorting y despacho. Esta validación cruzada resultó fundamental para garantizar la objetividad y completitud del análisis.

En los turnos donde se detectaron bajos niveles de adherencia o patrones repetitivos de errores, se activaron planes de mejora continua específicos. Dichos planes contemplaron reestructuraciones parciales del layout, rediseños de procedimientos, campañas de refuerzo formativo y aplicación de herramientas de control visual como Kanban y 5S.

La interpretación de los resultados se realizó de manera colaborativa entre supervisores, controladores y operarios. A partir del análisis de tendencias, se identificaron tanto puntos críticos como buenas prácticas, permitiendo su documentación y réplica en otras áreas. Esta etapa consolidó una cultura organizacional centrada en la mejora continua, incrementando el compromiso del personal y alineando las acciones diarias con los objetivos estratégicos del centro de distribución.

**Tabla 17.** Recomendaciones de acciones

<b>Nivel de Adherencia</b>	<b>Interpretación</b>	<b>Recomendación Acción</b>
<b>Alto (80-100%)</b>	El proceso está bien aplicado, el equipo cumple con lo establecido.	Reforzar buenas prácticas. Reconocer al equipo. Registrar como estándar.
<b>Medio (60-79%)</b>	Se cumple en gran parte, pero hay desviaciones ocasionales.	Revisar puntos débiles. Reforzar con mini capacitaciones o ajustes al proceso.
<b>Bajo (&lt;60%)</b>	Hay incumplimientos constantes o problemas recurrentes.	Aplicar acción correctiva urgente. Identificar causas raíz. Rediseñar el proceso si es necesario.

**Fuente:** Chávez, Gabriel (2024).

### **Metodología 5S – estandarización**

La fase de Seiketsu, o Estandarizar, dentro de la metodología Lean 5S, juega un papel fundamental en la consolidación de prácticas eficientes y sostenibles en el tiempo. Su objetivo principal es garantizar que las mejoras obtenidas en las etapas previas (clasificación, orden y limpieza) se mantengan y se transformen en procedimientos uniformes aplicables a toda la operación. Al estandarizar este proceso, se facilita que cada miembro del equipo entienda exactamente qué hacer y cómo hacerlo, sin importar su experiencia. Esto no solo mejora la eficiencia, sino que también reduce errores, protege el

producto y mantiene la seguridad durante todo el proceso. Además, los nuevos empleados se adaptan rápidamente, ya que se les enseña un procedimiento uniforme y fácil de seguir (Industrial, 2025).

Aplicar esta fase en todo el centro de distribución significa establecer una forma clara, visual y consistente de ejecutar cada actividad, desde la preparación del producto hasta la carga en los camiones. Esto incluye definir rutas de desplazamiento, ubicar herramientas y materiales en puntos estratégicos, implementar señalética visual estandarizada, y capacitar al personal en los procedimientos definidos.



**Gráfica 8.** Metodología 5s

**Fuente:** Industrial (2025)

La estandarización no implica rigidez, sino claridad operativa. Cuando todos conocen y siguen una misma metodología para apilar, ordenar, mover y verificar los sku, se reducen errores, se mejora la velocidad de respuesta y se aumenta la seguridad en el puesto de trabajo. Además, los nuevos colaboradores pueden integrarse con mayor facilidad al flujo de trabajo, gracias a la existencia de protocolos visuales, checklists y layouts operativos definidos.

Este enfoque también permite identificar rápidamente cualquier desviación o anomalía, ya que todo proceso fuera del estándar se vuelve visible. Las auditorías internas, realizadas

con frecuencia, ya no son vistas como mecanismos de control correctivo, sino como herramientas para la mejora continua y la evaluación conjunta del desempeño.

Los beneficios clave en este proceso fueron:

- Reducción de variabilidad en el armado de pedidos.
- Mejora de la eficiencia operativa mediante rutas y tareas predefinidas.
- Disminución de tiempos muertos y retrabajos por errores de embalaje o distribución.
- Mayor integración del personal nuevo a los procesos existentes.
- Aumento de la productividad sin comprometer la seguridad ni la calidad del producto.

### **Consolidación de datos y Elaboración de dashboard**

Una vez implementado el formulario digital en Google Forms y definidos los indicadores clave a medir, el siguiente paso crítico en el proceso fue la estructuración sistemática de los datos en Google Sheets, donde se centralizó toda la información recolectada por el personal operativo del Centro de Distribución. Esta base de datos no solo representa un respaldo documental, sino que constituye un activo estratégico para el análisis y la mejora continua, al permitir un acceso ordenado, trazable y en tiempo real a los registros operativos.

Cada fila de esta base representa una operación concreta: una tarea ejecutada, un tiempo medido, una evaluación de calidad. En consecuencia, cada dato almacenado refleja directamente el comportamiento del sistema logístico, convirtiéndose en evidencia útil para optimizar el rendimiento y detectar ineficiencias.

Con el propósito de diseñar un dashboard funcional, visual y orientado a la acción, se establecieron los siguientes principios basados en herramientas de Lean Manufacturing:

- Eliminación de desperdicios (Muda): A través del análisis de tiempos y registros, se identificaron demoras, movimientos innecesarios, errores recurrentes y fallas en la distribución física (layout), elementos que afectaban la eficiencia y el cumplimiento de los objetivos operativos.

- Flujo continuo: Se evaluó la secuencia de operaciones para detectar interrupciones o cuellos de botella, midiendo tiempos de permanencia, alistamiento, carga y descarga. La continuidad del flujo es un indicador clave de estabilidad operativa en la logística interna.
- Gestión visual (Visual Management): El dashboard incorporó elementos visuales de fácil interpretación, como gráficos de barras, tableros semaforizados, tarjetas de resumen por KPI y filtros dinámicos, lo cual permite al equipo operativo y a los supervisores acceder a la información de forma clara e inmediata, facilitando la toma de decisiones.

El dashboard final fue diseñado en Google Looker Studio, y se integró con la base de datos de Google Sheets para permitir una actualización automática en tiempo real. Entre las principales métricas representadas se incluyeron:

- Tiempos de ingreso y salida en la bahía, permitiendo medir la eficiencia de los procesos de carga y descarga.
- Nivel de stock disponible, productos en tránsito y adherencia al layout establecido.
- Porcentaje de adherencia operativa por jornada y turno, evaluando el cumplimiento de estándares de calidad y orden.
- Desempeño individual por controlador y auxiliar, fomentando la trazabilidad del rendimiento operativo.
- Tendencias semanales y mensuales, lo que permite identificar patrones, estacionalidades o comportamientos atípicos que afecten la logística interna.

Gracias a esta herramienta visual e interactiva, el equipo operativo pudo visualizar de forma directa el impacto de sus acciones sobre los indicadores globales. Además, el dashboard fortaleció la autonomía de los controladores y la capacidad de los supervisores para tomar decisiones fundamentadas en datos reales y actualizados, mejorando la asignación de recursos, anticipando desviaciones y reforzando el trabajo colaborativo.

El uso de esta herramienta tecnológica permitió alinear las operaciones diarias con los principios de mejora continua, eficiencia operativa y cultura de resultados, pilares fundamentales en el contexto de una intervención logística basada en Lean.

**Tabla 18.** Base de datos

FECHA	TRANSPORTE	AUXILIAR	HORA INICIO	HORA FIN	JORNADA	UNIDADES SORTING	STOCK LIBRE	STOCK BLOQ	# PALETAS COMPLETAS	CONTROLADOR	UNIDADES /HORA	STOCK ENVASE	UN NO SANEADAS	CONVER	META	DIA	MES	SEMANA	M	F	B	U
3/10/2024	3100873805	Auxiliar 1	15:45:00	16:21:00	0:36:00	4308	4	0	3	Controlador 1	364	6900	2592	0.5	350	3	oct	40				
4/10/2024	3100872615	Auxiliar 1	16:15:00	16:59:38	0:44:38	3984	0	0	3	Controlador 1	418	6576	2592	0.5	350	4	oct	40		1		
5/10/2024	3100872543	Auxiliar 1	16:45:00	17:29:38	0:44:38	3946	0	0	1	Controlador 1	422	4810	864	0.5	350	5	oct	40	4			
6/10/2024	3100866198	Auxiliar 1	16:25:00	17:15:00	0:50:00	3064	0	0	1	Controlador 1	348	3928	864	0.5	350	6	oct	41				
7/10/2024	3100862541	Auxiliar 1	17:15:00	17:55:00	0:40:00	2465	0	0	5	Controlador 1	459	6785	4320	0.5	350	7	oct	41				
8/10/2024	3100868460	Auxiliar 1	17:45:00	18:24:00	0:39:00	2422	0	0	1	Controlador 1	470	3286	864	0.5	350	8	oct	41				
9/10/2024	3100866781	Auxiliar 1	15:55:00	16:25:14	0:30:14	2204	0	0	4	Controlador 1	358	5660	3456	0.5	350	9	oct	41				
11/10/2024	3100884216	Auxiliar 2	17:55:00	18:31:00	0:36:00	3586	0	0	3	Controlador 2	465	6178	2592	0.5	350	11	oct	41				
12/10/2024	3100881535	Auxiliar 2	18:25:00	19:01:00	0:36:00	3472	0	0	2	Controlador 2	478	5200	1728	0.5	350	12	oct	41				
13/10/2024	3100879673	Auxiliar 2	18:55:00	19:34:00	0:39:00	3220	0	0	5	Controlador 2	359	7540	4320	0.5	350	13	oct	42				
14/10/2024	3100891660	Auxiliar 2	17:25:00	18:03:00	0:38:00	2632	0	0	2	Controlador 2	433	4360	1728	0.5	350	14	oct	42				
15/10/2024	3100878479	Auxiliar 1	19:25:00	20:01:00	0:36:00	2608	0	0	3	Controlador 1	365	5200	2592	0.5	350	15	oct	42		10		
16/10/2024	3100877134	Auxiliar 1	19:55:00	19:55:00	0:00:00	2596	0	0	2	Controlador 1	367	4324	1728	0.5	350	16	oct	42				

**Fuente:** Chávez, Gabriel (2024).

La integración de Google Data Studio en los procesos logísticos del Centro de Distribución representa un hito fundamental en la transición hacia una gestión digital, visual y centrada en la mejora continua. Esta herramienta permite importar automáticamente los datos recogidos mediante formularios digitales (Google Forms) y almacenados en Google Sheets, para transformarlos en paneles dinámicos que visualizan en tiempo real el comportamiento de los indicadores operativos clave.

Esta implementación no se limita a la digitalización del control, sino que aporta valor estratégico a la operación, ya que permite identificar visualmente cuellos de botella, desviaciones operativas, tiempos muertos y oportunidades de mejora, facilitando la toma de decisiones informada y oportuna por parte de los supervisores, controladores y personal operativo.

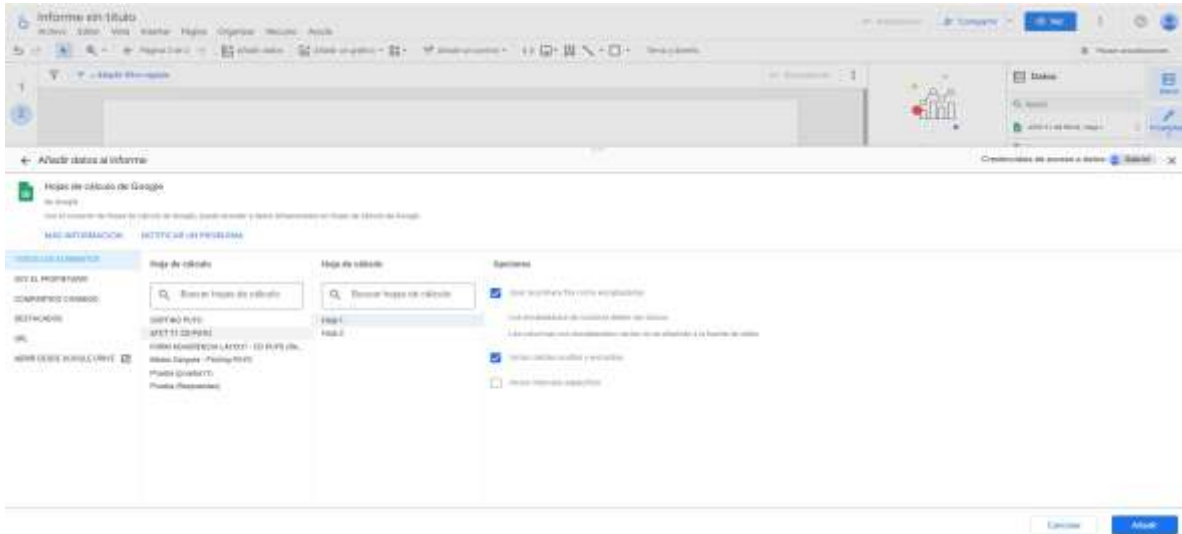
En el entorno de Data Studio se configuraron distintos tableros de control (dashboards) con indicadores vinculados a los principios de Lean Manufacturing, tales como:

- Adherencia al layout y estándares de orden (5S).
- Tiempos de picking y sorting, clave para evaluar productividad.
- Eficiencia por jornada y por turno, lo que permite identificar rendimientos diferenciados.
- Comparativas históricas semanales o mensuales, por controlador, auxiliar o área.
- Alertas automáticas de desviación respecto a la meta, con semáforos visuales.
- Filtros por fecha, área o responsable, que permiten hacer análisis específicos y segmentados.

El valor diferencial de esta plataforma está en su carácter interactivo: los dashboards no son estáticos ni unidireccionales, sino que pueden adaptarse constantemente mediante filtros, nuevas métricas o visualizaciones personalizadas. Esto convierte al dashboard en una herramienta viva de gestión visual, permitiendo a los equipos operativos y a los líderes de turno interactuar con los datos, entenderlos, interpretarlos y actuar en consecuencia.

Más allá de la tecnología, lo esencial es que esta herramienta contribuye activamente a fortalecer la cultura de mejora continua. El personal no solo observa los indicadores, sino

que comprende su impacto en la eficiencia del almacén, lo que promueve un trabajo más colaborativo, ágil y enfocado a resultados. Así, se logra alinear la operación diaria con los objetivos estratégicos del CD, reduciendo desperdicios (muda), optimizando recursos y mejorando la capacidad de respuesta operativa, en total coherencia con la filosofía Lean.



**Gráfica 9.** Importación hoja de cálculo google

**Fuente:** Chávez, Gabriel (2024).

Una vez implementado el sistema de visualización en Looker Studio, se consolidó una herramienta estratégica para el análisis y la toma de decisiones en el Centro de Distribución Puyo. A través de la integración de datos provenientes de Google Sheets, el equipo logró transformar registros operativos en información clara, visualmente comprensible y orientada a la acción. Esta implementación permitió estructurar dashboards dinámicos que facilitan el monitoreo en tiempo real de los indicadores logísticos clave (KPI), alineados con los principios de Lean Manufacturing.

El dashboard ya en funcionamiento presenta, mediante gráficos de barras, líneas y tablas comparativas, métricas esenciales como los tiempos de atención (ATCT) por turno, eficiencia de picking, productividad en sorting, así como indicadores de cumplimiento de ventanas horarias críticas. Gracias a estas representaciones, ha sido posible identificar tendencias, detectar cuellos de botella operativos y tomar decisiones rápidas para corregir desviaciones.

Una de las funcionalidades más valoradas del dashboard es la inclusión de filtros interactivos, que permiten al personal operativo, controladores y supervisores explorar los datos según rangos de fechas, áreas o responsables específicos. Esta característica ha fortalecido la capacidad de análisis personalizado y ha promovido una mayor participación del equipo en la revisión de resultados.

Para asegurar la correcta interpretación de los gráficos, se diseñaron elementos visuales con títulos descriptivos, leyendas claras y codificación por colores, diferenciando estados óptimos de situaciones críticas. Asimismo, se organizó la información en secciones temáticas que agrupan KPIs por área funcional, facilitando el acceso rápido a los datos relevantes para cada usuario.

Este dashboard no es solo un panel de monitoreo, sino un componente activo del sistema de gestión visual en el almacén. Su implementación ha promovido una cultura de mejora continua, donde las decisiones se basan en evidencia objetiva y actualizada. El personal, al contar con esta herramienta en sus estaciones de trabajo, visualiza en tiempo real su rendimiento, lo que genera mayor compromiso, autonomía y sentido de pertenencia.



**Gráfica 10.** Alimentación del dashboard

**Fuente:** Chávez, Gabriel (2024).

Una vez finalizada e implementada la construcción del dashboard en Looker Studio, el Centro de Distribución cuenta ahora con una herramienta visual consolidada y estratégica,

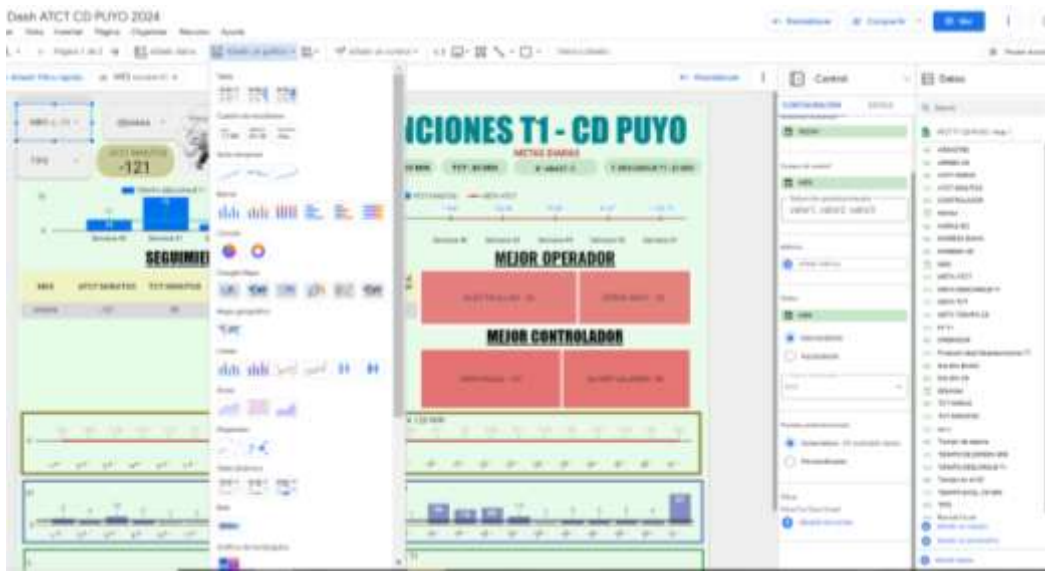
diseñada específicamente para transformar los datos operativos en información clara, accesible y accionable. Este tablero interactivo ya está en funcionamiento y se ha integrado completamente en las rutinas operativas del almacén, permitiendo a supervisores, controladores y operarios visualizar en tiempo real los principales indicadores clave de rendimiento (KPIs) que afectan directamente la eficiencia logística.

Entre los indicadores que se muestran se encuentran los tiempos de atención (ATCT), eficiencia por operario, tiempos muertos, nivel de adherencia al layout, cumplimiento de horarios críticos, productividad por jornada, entre otros. Gracias a su diseño visual e intuitivo, el dashboard permite detectar rápidamente desviaciones, cuellos de botella o puntos críticos dentro de las operaciones diarias, lo que facilita una reacción inmediata y fundamentada.

Además, se han configurado filtros dinámicos por semana, turno, tipo de operación, controlador y área, lo que permite personalizar la visualización según la necesidad del usuario. Esto garantiza que cada miembro del equipo pueda enfocarse en los datos más relevantes para su función, promoviendo una toma de decisiones descentralizada y eficiente.

La implementación también incluyó un diseño práctico y adaptado para televisores en las estaciones de trabajo, asegurando una alta visibilidad del rendimiento en tiempo real. Esta visibilidad permanente ha fortalecido el enfoque en la mejora continua, motivando al personal a mantenerse dentro de los estándares establecidos y actuar proactivamente ante cualquier desviación.

Asimismo, el diseño gráfico fue cuidadosamente desarrollado, con colores codificados para señalar cumplimientos y desviaciones, títulos explicativos, leyendas claras y una disposición lógica que permite una interpretación inmediata de los resultados. Este aspecto ha sido clave para aumentar la comprensión y el uso autónomo de la herramienta por parte del personal operativo, alineándose con el principio Lean de gestión visual.



**Gráfica 11.** Construcción de dashboard

**Fuente:** Chávez, Gabriel (2024).

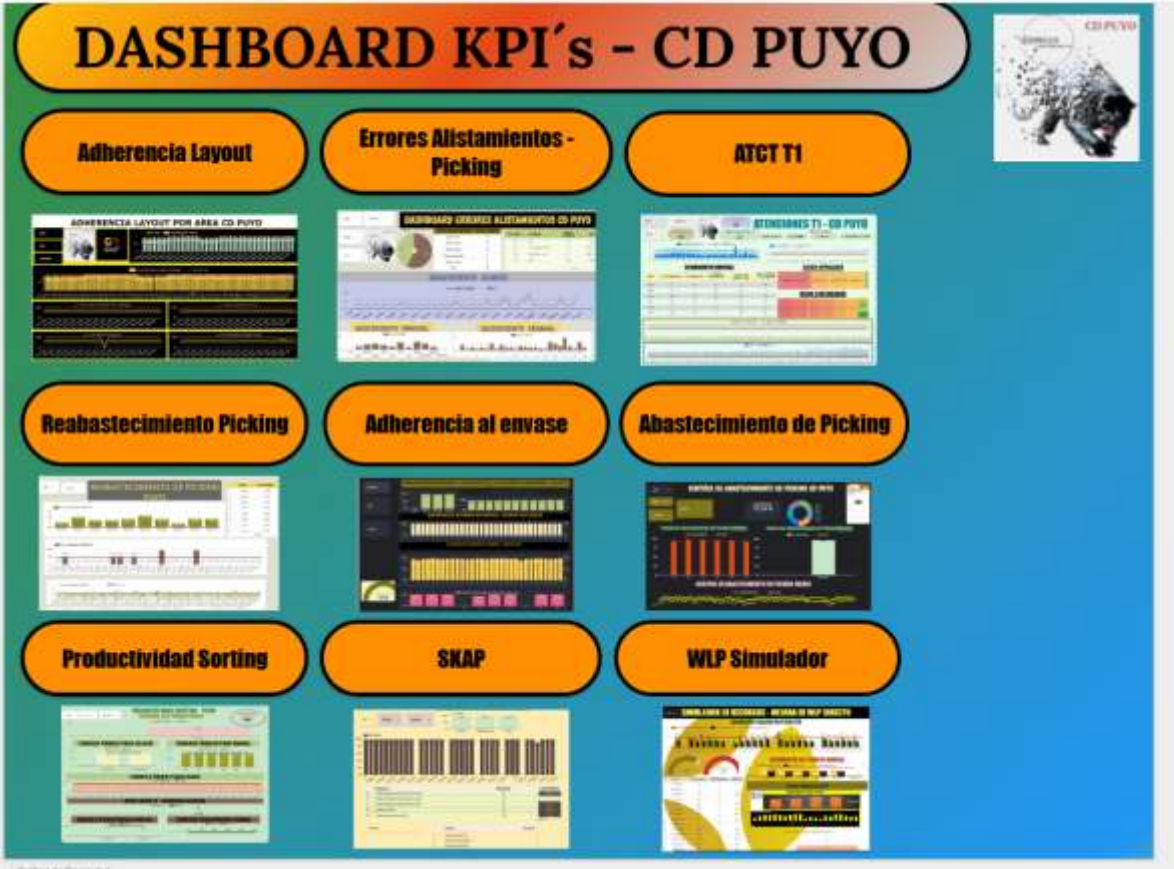
La implementación del dashboard con estas características ha generado un impacto tangible y positivo en la gestión operativa del Centro de Distribución. Gracias a su estructura organizada, con títulos explicativos, colores codificados funcionalmente y visualizaciones intuitivas, la herramienta permite al personal identificar de forma inmediata cualquier desviación operativa, sin necesidad de recurrir a análisis complejos o externos. Esta simplicidad visual facilita el acceso y uso por parte de todo el equipo, incluso de quienes no tienen experiencia previa en herramientas digitales avanzadas.

Comparar el rendimiento entre semanas, evaluar si se están cumpliendo los indicadores diarios, detectar ineficiencias o reconocer a los mejores operadores y controladores es ahora un proceso ágil y constante. Los filtros interactivos, como el ajuste de fechas, el tipo de atención o la selección por responsable, hacen que cada reporte sea adaptable y personalizado, lo que garantiza una toma de decisiones más rápida y precisa a nivel operativo.

Este dashboard no solo permite monitorear el desempeño en tiempo real, sino que activa y consolida una cultura de mejora continua dentro del CD. Se promueve una mentalidad orientada a eliminar actividades que no aportan valor (muda), mejorar flujos de trabajo y

generar autonomía en la ejecución de tareas. Los gráficos dinámicos, rankings de desempeño y controles visuales se han convertido en elementos clave para guiar las operaciones diarias y alinear al personal con los estándares de calidad esperados.

Este sistema también ha fortalecido valores organizacionales como la transparencia y la colaboración interfuncional, ya que todos los actores tienen acceso a los mismos datos, favoreciendo la coordinación entre turnos, la retroalimentación constructiva y la resolución conjunta de problemas.



Gráfica 12. Portada Dashboard

Fuente: Chávez, Gabriel (2024).

La implementación del dashboard de KPIs en el Centro de Distribución representa un hito estratégico en la transformación operativa de la gestión logística. Utilizando Looker Studio como plataforma de visualización, se consolidó una herramienta interactiva, intuitiva y de

fácil acceso que integra los principales indicadores logísticos de manera clara, dinámica y funcional. Gracias a su diseño visual y su capacidad de filtrado por fechas, turnos, responsables o tipo de proceso, se logró convertir grandes volúmenes de datos en información útil para la toma de decisiones en tiempo real.

Esta solución no solo ha permitido monitorear el desempeño diario y semanal, sino también ha fortalecido una cultura organizacional basada en la mejora continua, la transparencia en la gestión, y el compromiso con los resultados operativos. Al incluir indicadores críticos como ATCT T1 (Atención de Unidades de Abastecimiento), adherencia al layout, errores en alistamientos y eficiencia en reabastecimiento, el equipo puede ahora identificar rápidamente desviaciones, analizar tendencias y tomar decisiones correctivas de forma oportuna y fundamentada.

Los beneficios técnicos y organizacionales alcanzados son múltiples:

- Integración efectiva de KPIs relevantes en un sistema visual y centralizado que permite seguimiento en tiempo real.
- Detección oportuna de desviaciones y aplicación inmediata de acciones correctivas.
- Fomento de la gestión visual, alineada con principios Lean como la eliminación de desperdicios y la estandarización de procesos.
- Mayor autonomía y empoderamiento del equipo operativo, al visualizar de forma directa el impacto de su rendimiento.
- Escalabilidad del sistema, lo que permite incorporar nuevos procesos, indicadores o usuarios conforme evolucionen las necesidades del almacén.

Esta implementación ha generado un cambio tangible en la forma en que se gestiona el almacén, promoviendo no solo una operación más eficiente y ordenada, sino también una organización más colaborativa, analítica y preparada para enfrentar los desafíos logísticos actuales y futuros.

## Indicadores evaluados en Warehouse

Dentro del contexto operativo del Centro de Distribución, el monitoreo sistemático de indicadores logísticos resulta esencial para garantizar la eficiencia, el cumplimiento de estándares y la mejora continua de los procesos. En este sentido, se han definido y evaluado una serie de indicadores clave de desempeño (KPIs) en bodega, enfocados principalmente en las etapas de alistamiento, picking y despacho de productos. Estos procesos, al ser críticos dentro de la cadena de suministro, representan puntos de alto impacto tanto en la productividad general como en la satisfacción del cliente final.

La evaluación de estos indicadores ha permitido identificar fluctuaciones en el rendimiento diario, semanal y mensual, evidenciando oportunidades de mejora en aspectos como la puntualidad en los alistamientos, la eficiencia del cargue de camiones y el cumplimiento de los tiempos de atención a unidades de abastecimiento. Ante estas variaciones, se plantea la aplicación de herramientas propias de la filosofía Lean Manufacturing, tales como:

- **5S:** Para mejorar la organización del área operativa, reducir tiempos de búsqueda y evitar desperdicios.
- **Kanban:** Para regular el flujo de trabajo, evitar sobrecarga de tareas y facilitar la reposición eficiente de productos.
- **Justo a Tiempo (JIT):** Para sincronizar los tiempos de preparación y despacho con la demanda diaria, reduciendo inventarios innecesarios y tiempos de espera.

Este enfoque técnico busca no solo mejorar los resultados operativos, sino también fomentar una cultura organizacional basada en la disciplina, la eficiencia y la toma de decisiones basada en datos. A partir del análisis de los indicadores mensuales, se establece una línea base sobre la cual se estructura la intervención, con metas claras y mecanismos de control que permitirán validar su impacto a corto y mediano plazo.

**Tabla 19.** Indicadores mensuales

INDICADOR	UN	META	DISPARADOR	MTD	1	2	3	4	5
<b>MES: OCTUBRE</b>									
ATCT T1	Min	120	130	107	120	126	131	121	120
CARGUE DE CAMIONES ANTES 6:00 AM	%	100%	91%	0,93	91%	100%	91%	81%	91%
ALISTAMIENTOS ANTES DE LAS 5:30	%	100%	91%	93%	100%	100%	91%	100%	81%
PRODUCTIVIDAD PICKING	#	300	280	283	260	300	280	250	270
<b>MES. NOVIEMBRE</b>									
ATCT T1	Min	120	130	115	90	100	123	100	120
CARGUE DE CAMIONES ANTES 6:00 AM	%	100%	91%	0,96	100%	91%	91%	91%	100%
ALISTAMIENTOS ANTES DE LAS 5:30	%	100%	91%	98%	100%	100%	91%	100%	100%
PRODUCTIVIDAD PICKING	#	300	280	313	305	300	280	290	310
<b>MES: DICIEMBRE</b>									
ATCT T1	Min	120	130	113	120	100	125	120	120
CARGUE DE CAMIONES ANTES 6:00 AM	%	100%	91%	0,98	100%	91%	91%	91%	100%
ALISTAMIENTOS ANTES DE LAS 5:30	%	100%	91%	98%	100%	100%	100%	100%	100%
PRODUCTIVIDAD PICKING	#	300	280	313	310	305	310	320	299

**Fuente:** Chávez, Gabriel (2024).

## Justificación de los Indicadores Seleccionados

Se han identificado cuatro indicadores críticos (KPIs) que reflejan directamente el desempeño actual del centro de distribución:

**Tabla 20.** Indicadores a mejorar

<b>Indicador</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Comportamiento Actual</b>	<b>Meta Propuesta</b>	<b>Impacto Esperado</b>
<b>ATCT T1</b>	Tiempo promedio de atención T1 en la bahía de cargue/descargue	Minutos	130 min	110 min	Disminución de tiempos muertos bahía
<b>Cargue de camiones antes de las 6:00 AM</b>	Porcentaje de cumplimiento del cargue temprano	%	91%	100%	Mejora en la puntualidad de salidas
<b>Alistamientos antes de las 5:30 AM</b>	Porcentaje de alistamientos completados antes de la hora límite	%	91%	100%	Aumento en la preparación temprana de pedidos
<b>Productividad picking</b>	Número de alistamientos correctamente armados por turno	Unidades	270	300	Incremento en la eficiencia del personal operativo

**Fuente:** Chávez, Gabriel (2024).

### Acciones Clave para el Cumplimiento de Metas

- Reorganización del layout mediante la metodología 5S, reduciendo tiempos de desplazamiento del personal y aumentando el orden del área de picking.
- Implementación de tarjetas Kanban para controlar el flujo de pedidos y reposiciones, evitando interrupciones y retrasos.
- Ajuste de turnos y rutinas operativas bajo la filosofía JIT, priorizando las actividades clave durante las primeras horas de la jornada.
- Capacitación del personal sobre el uso de herramientas visuales, mejora continua y técnicas de trabajo estandarizado.

## Resultados Esperados Cuantificables

A continuación, se presentan los porcentajes de mejora proyectados con base en un análisis comparativo:

**Tabla 21.** Porcentaje de mejora proyectado

<b>Indicador</b>	<b>Situación Actual</b>	<b>Meta</b>	<b>% de Mejora Proyectada</b>
ATCT T1	130 min	110 min	<b>15.38% reducción del tiempo</b>
Cargue antes de las 6:00 AM	91%	100%	<b>9% de incremento en cumplimiento</b>
Alistamientos antes de las 5:30 AM	91%	100%	<b>9% de incremento en cumplimiento</b>
Productividad de picking	270 unidades	300 unidades	<b>11.11% de incremento en productividad</b>

**Fuente:** Chávez, Gabriel (2024).

## Impacto Estratégico

Estas mejoras no solo contribuirán a una mayor eficiencia interna, sino que también fortalecerán la cadena de valor del centro de distribución, al permitir:

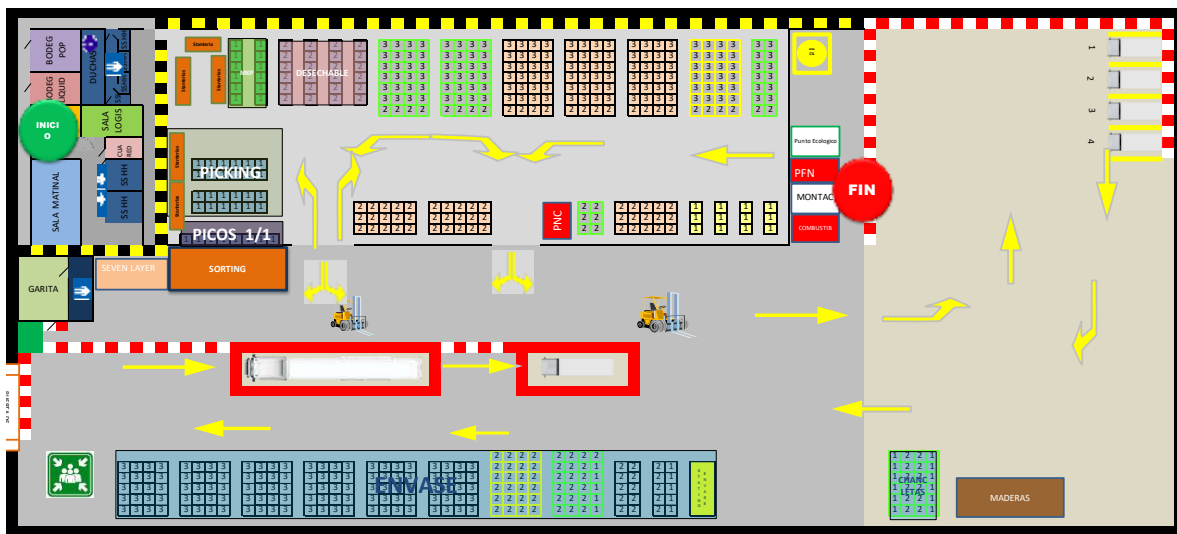
- Mayor satisfacción del cliente por cumplimiento oportuno de entregas.
- Reducción de costos logísticos relacionados con reprocesos, esperas y horas extras.
- Mejora en los indicadores globales de gestión logística, como cumplimiento de OTIF (On Time In Full).
- Mayor capacidad de respuesta ante picos de demanda.

De esta manera la intervención técnica impacta de manera directa y medible en los principales indicadores del centro de distribución. Mediante la integración de herramientas de manufactura esbelta y un sistema de monitoreo continuo, se espera alcanzar los resultados proyectados en un período de implementación de tres meses, con un enfoque sostenible y replicable en otros centros de distribución.

## Rediseño del layout del centro de distribución

El rediseño del layout ha logrado alinear el flujo de materiales con los principios Lean, disminuyendo desplazamientos innecesarios, organizando el espacio de trabajo y promoviendo una operación más segura, limpia y productiva. Para asegurar su sostenibilidad, se recomienda institucionalizar la revisión periódica del layout mediante auditorías 5S, validaciones de flujo de trabajo y análisis de datos del dashboard.

Esto convierte al layout no solo en un espacio físico, sino en una herramienta activa de gestión logística y mejora continua.



Gráfica 13. Rediseño lay out centro de distribución

Fuente: Chávez, Gabriel (2024).

### Mejora en el flujo logístico:

Antes: Se observaban rutas de tránsito desordenadas, recorridos con múltiples cruces y zonas congestionadas que generaban cuellos de botella en las operaciones de picking, sorting y despacho.

Después: El nuevo layout muestra una clara optimización del flujo unidireccional, con flechas bien definidas que reducen desplazamientos innecesarios, lo que se traduce en menor tiempo de armado de pedidos y mejor coordinación con transporte.

Antes del rediseño:

Existía una mayor saturación visual en el área operativa (uso excesivo de señalética y objetos visuales que podrían generar confusión).

Las rutas de flujo de montacargas y personas eran más extensas y con puntos de cruce innecesarios, lo que aumentaba el riesgo de accidentes y retrasos.

Los procesos de picking y sorting estaban menos diferenciados visual y espacialmente, lo que podía dificultar la organización por tareas y la trazabilidad.

El punto de inicio y fin del proceso no estaban claramente delimitados en función de un flujo lineal eficiente.

Después del rediseño:

Se observa un reordenamiento visual más limpio y estandarizado, en línea con la metodología 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke).

Las estaciones de trabajo como PICKING, PICOS 1/1 y SORTING están mejor diferenciadas y alineadas, optimizando el recorrido del personal y equipos.

La eliminación de elementos distractores y la redistribución de señalética de seguridad permite una mejor orientación operativa.

El flujo unidireccional del material, desde el ingreso hasta el despacho (INICIO → FIN), es más claro y coherente con la filosofía de Justo a Tiempo, eliminando acumulaciones intermedias.

Se logró una mayor capacidad de almacenamiento gracias a la reorganización estratégica del layout, permitiendo una distribución más eficiente de los SKU en función de su rotación y naturaleza. Esta redistribución facilitó la correcta aplicación de metodologías como FEFO (First Expired, First Out) y FIFO (First In, First Out), mejorando significativamente la trazabilidad, reduciendo mermas por caducidad y optimizando el aprovechamiento del espacio disponible. Como resultado, el flujo de materiales se volvió más ágil y controlado, disminuyendo tiempos de búsqueda y errores en la preparación de pedidos.

### **Aplicación de Lean (5S y Kanban):**

Como resultado de la intervención técnica, el nuevo layout incorpora de manera efectiva los principios de 5S, con especial énfasis en Seiri (clasificar) y Seiton (ordenar) mediante una clara zonificación funcional. Las áreas de trabajo ahora están delimitadas y etiquetadas según su tipo de operación o producto, tales como: PFN (Producto fuera de norma), PNC (Producto no conforme), MKP, Desechable, Envase, Maderas.

Esta distribución contribuye a una organización lógica del espacio, evitando mezclas de productos, disminuyendo pérdidas de tiempo y mejorando la trazabilidad. Asimismo, la inclusión de puntos de control visual, señalética estandarizada y delimitación de zonas de tránsito ha fortalecido la aplicación de Seiketsu (estandarizar) y Shitsuke (disciplina), asegurando que las buenas prácticas no solo se implementen, sino que se mantengan en el tiempo.

De manera complementaria, se integró la herramienta Kanban en estaciones clave para regular el flujo de tareas y reabastecimiento. Esto ha permitido equilibrar la carga operativa entre áreas, evitando sobreproducción, acumulación innecesaria de pedidos y facilitando una respuesta más dinámica ante los cambios en la demanda diaria.

### **Picking y Sorting rediseñados:**

Uno de los cambios más notables fue la reubicación estratégica del área de picking, ahora diseñada con rutas más cortas, directas y accesibles, lo cual ha mejorado visiblemente la productividad por operario. Esta mejora ha sido medida con indicadores de productividad diaria (picks/día), en donde ya se observan valores que superan las metas establecidas.

Por otro lado, el área de sorting fue situada próxima a las zonas de despacho, permitiendo una secuencia lógica y fluida entre la preparación de pedidos y su salida. Esta reorganización ha eliminado tiempos de desplazamiento innecesarios y ha reducido la posibilidad de reprocesos, ya que ahora existe un flujo continuo y sin interrupciones desde el alistamiento hasta la carga.

### **Control de tiempos y coordinación con transporte:**

La implementación también impactó positivamente en los procesos de cargue y descargue. Las bahías de carga fueron rediseñadas y señalizadas adecuadamente, separando el tránsito de camiones del flujo de montacargas. Esta acción redujo significativamente los tiempos de atención T1, mejorando la eficiencia en la recepción y despacho de productos.

El flujo vehicular, desde el ingreso hasta la salida, ahora sigue un circuito unidireccional más seguro y ordenado, evitando cruces peligrosos y optimizando el uso del espacio logístico. Gracias a esta reconfiguración, se ha logrado cumplir consistentemente con indicadores críticos como: “Cargue antes de las 6:00 AM” y “Alistamientos antes de las 5:30”.

Estos resultados validan que la reingeniería del layout no solo fue un rediseño físico, sino una transformación operativa integral, capaz de responder a los picos de demanda (como en diciembre, temporada alta) sin comprometer los niveles de servicio.

### **Análisis indicadores de Picking**

**Objetivo del proceso:** Preparar pedidos de forma rápida, ordenada y sin errores.

**Tabla 22.** Indicadores de mejora picking

<b>Indicador</b>	<b>Valor Anterior</b>	<b>Valor Actual</b>	<b>Mejora Proyectada</b>
Productividad diaria (picks/día)	306	321	<b>+5% de productividad</b>
Tiempo promedio de armado	30-34 min	28 min	<b>+10% eficiencia operativa</b>

**Fuente:** Chávez, Gabriel (2024).

### **Resultados medidos:**

- Mejora en el flujo de pedidos gracias a layout optimizado y aplicación de 5S.
- Reducción de movimientos innecesarios (desperdicio tipo movimiento) que mejora el rendimiento.
- Flujo más continuo (Justo a Tiempo), disminuyendo cuellos de botella.

## Atenciones T1

**Objetivo del proceso:** Descargar y abastecer de forma eficiente desde el transporte interno.

**Tabla 23.** Indicadores de mejora Atención T1

<b>Indicador</b>	<b>Valor Anterior</b>	<b>Valor Actual</b>	<b>Mejora Proyectada</b>
Tiempo de espera promedio	34 min	25 min	<b>+26% eficiencia</b>
Tiempo promedio de descarga	26 min	22 min	<b>+15% eficiencia</b>
Abastecimientos diarios atendidos	$\geq 5$	$\geq 5,5$	<b>+10% capacidad de carga</b>

**Fuente:** Chávez, Gabriel (2024).

### Resultados medidos:

- Flujo más rápido de materiales, reduciendo los tiempos muertos.
- Optimización de la coordinación entre transporte y operación interna.
- Mejora en la disponibilidad del transporte para otras rutas, aumentando el rendimiento global.

## Cargue de Camiones antes de las 6:00 AM

**Objetivo del proceso:** Garantizar la salida oportuna de los camiones para cumplir con los horarios de entrega establecidos.

**Tabla 24.** Cargue de camiones antes de las 06:00

<b>Indicador</b>	<b>Valor Anterior</b>	<b>Valor Actual</b>	<b>Mejora Proyectada</b>
Cumplimiento promedio	93.5%	97.2%	<b>+4% puntualidad</b>

**Fuente:** Chávez, Gabriel (2024).

### Resultados medidos:

- Mayor cumplimiento de cargues antes de las 6:00 AM, permitiendo una mejor puntualidad en la distribución.
- Reducción de acumulación de unidades en espera dentro del centro de distribución.

- Mejora en la disponibilidad de vehículos para otras rutas, lo que se traduce en una operación logística más flexible y eficiente.

### Alistamientos antes de las 5:30 AM

**Objetivo del proceso:** Asegurar que los pedidos estén listos y disponibles antes del inicio de la jornada de cargue y despacho.

**Tabla 25.** Indicadores de mejora – Alistamientos

Indicador	Valor Anterior	Valor Actual	Mejora Proyectada
Cumplimiento promedio	94.4%	97.5%	+3% eficiencia operativa

**Fuente:** Chávez, Gabriel (2024).

### Resultados medidos:

- Mejora en la sincronización del flujo interno entre preparación y despacho.
- Disminución de tiempos muertos y retrasos en la operación diaria.
- Apoyo de herramientas Lean como 5S y Kanban para estandarizar procesos críticos y mejorar la anticipación de tareas.

**Tabla 26.** Resumen General – Indicadores en Crecimiento Positivo

Proceso	Indicador	Valor Anterior	Valor Actual	Mejora Proyectada
<b>Picking</b>	Productividad diaria (picks/día)	306	321	+5% productividad
<b>Picking</b>	Tiempo promedio de armado	30–34 min	28 min	+10% eficiencia operativa
<b>Atenciones T1</b>	Tiempo de espera promedio	34 min	25 min	+26% eficiencia
<b>Atenciones T1</b>	Tiempo promedio de descarga	26 min	22 min	+15% eficiencia
<b>Atenciones T1</b>	Atenciones diarias atendidas	≥5	≥5.5	+10% capacidad de carga
<b>Distribución</b>	Cargue de camiones antes de 6:00 AM	93.5%	97.2%	+4% cumplimiento de despacho
<b>Alistamiento</b>	Alistamientos antes de las 5:30 AM	94.4%	97.5%	+3.3% sincronización operativa

**Fuente:** Chávez, Gabriel (2024).

Los resultados alcanzados muestran una evolución positiva y tangible en los indicadores clave del centro de distribución, lo que significa que se está trabajando de forma más eficiente, con menos errores y aprovechando mejor el tiempo y los recursos. Este progreso no es casual, sino que responde a la aplicación de herramientas Lean como las 5S, Kanban y Justo a Tiempo, que no solo ordenan y mejoran los procesos, sino que ayudan a que estos cambios se mantengan en el tiempo. Gracias a esta intervención técnica, se puede ver claramente cómo el trabajo diario se vuelve más ágil, los equipos colaboran mejor y se reducen desperdicios, lo que da un respaldo sólido para seguir apostando por esta estrategia como parte de una cultura de mejora continua dentro de la empresa.

### **Análisis de Indicadores Logísticos – Octubre a diciembre**

**ATCT T1** (Tiempo de atención de unidades)

- Meta:  $\leq 120$  min
- Disparador:  $\geq 130$  min
- Unidad: Minutos (Menor es mejor)

**Tabla 27.** Promedio ATCT T1

<b>Mes</b>	<b>Promedio</b>
Octubre	112.5 min
Noviembre	115.3 min
Diciembre	<b>114.1 min</b>

**Fuente:** Chávez, Gabriel (2024).

#### **Tendencia:**

A lo largo del período analizado, todos los indicadores logísticos muestran una tendencia de crecimiento real y medible, lo que se traduce en mejoras concretas en la productividad, la eficiencia operativa, la capacidad de respuesta y la calidad de los procesos. Estos avances no solo son consistentes, sino también sostenibles, ya que se fundamentan en la aplicación de herramientas Lean como las 5S, Kanban y Justo a Tiempo (JIT). Un aspecto destacable es el desempeño registrado durante el mes de diciembre, considerado temporada alta debido al incremento en la demanda de productos. A pesar de este contexto de presión operativa,

los resultados mantuvieron e incluso mejoraron en comparación con noviembre, lo cual evidencia que las prácticas implementadas permiten afrontar escenarios de alta exigencia sin comprometer la eficiencia.

### **Impacto esperado de la intervención:**

Optimización de layout y mejora de coordinación con transporte permitirán mantener este indicador por debajo de la meta (mayor estabilidad operativa).

### **Cargue de Camiones antes de las 6:00 AM**

- **Meta:** 100%
- **Disparador:** < 91%
- **Unidad:** Porcentaje (Mayor es mejor)

**Tabla 28.** Promedio de cargue de camiones < 06:00

<b>Mes</b>	<b>Promedio</b>
Octubre	93.5%
Noviembre	95.8%
Diciembre	<b>97.2%</b>

**Fuente:** Chávez, Gabriel (2024).

### **Tendencia:**

Esta evolución no solo indica una mayor puntualidad en los despachos, sino también una mejor gestión del tiempo, disminución de cuellos de botella logísticos y mayor disponibilidad del transporte para otros turnos o rutas. La tendencia positiva confirma que las medidas adoptadas no solo están bien direccionadas, sino que además generan un impacto operativo tangible y sostenible, alineado con los principios de mejora continua y estabilidad operativa promovidos por el enfoque Lean. Impacto esperado de la intervención en la aplicación de 5S y estandarización del alistamiento permiten cumplir con cargues tempranos, evitando retrasos en la distribución.

### **Alistamientos antes de las 5:30 AM**

- **Meta:** 100%
- **Disparador:** < 91%

- Unidad: Porcentaje (Mayor es mejor)

**Tabla 29.** Alistamientos antes de las 5:30 AM

Mes	Promedio
Octubre	94.4%
Noviembre	97.3%
Diciembre	<b>97.5%</b>

**Fuente:** Chávez, Gabriel (2024).

**Tendencia:**

Mejora sostenida.

**Impacto esperado de la intervención:**

Mejora en sincronización y orden interno, permitiendo mantener tiempos adecuados para cargue y transferencias. Soporte con Kanban en las tareas críticas.

**Productividad Picking**

- **Meta:** 300 picks/día
- **Disparador:** 280 picks/día
- **Unidad:** Número (Mayor es mejor)

**Tabla 30.** Promedio Productividad Picking

Mes	Promedio
Octubre	287.3 picks/día
Noviembre	308.1 picks/día
Diciembre	<b>311.2 picks/día</b>

**Fuente:** Chávez, Gabriel (2024).

**Tendencia:**

Aumento sostenido de productividad.

**Impacto esperado de la intervención:**

- Redistribución del layout (menos desplazamientos).
- Aplicación de 5S (entornos más eficientes).
- Capacitación y empoderamiento del personal (mejor ritmo de trabajo).

- Se superó la meta en noviembre y diciembre.

**Tabla 31.** Resumen General de Mejora por Indicador

<b>Indicador</b>	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>	<b>Mejora Lograda</b>
ATCT T1 (min)	112.5	115.3	<b>114.1</b>	Estable
Cargue antes de 6:00 AM (%)	93.5%	95.8%	<b>97.2%</b>	Progresiva
Alistamientos antes de 5:30 (%)	94.4%	97.3%	<b>97.5%</b>	Progresiva
Productividad Picking (picks/día)	287.3	308.1	<b>311.2</b>	Supera meta

**Fuente:** Chávez, Gabriel (2024).

La tendencia positiva y estable, con mejora observada en todos los indicadores evaluados, valida el enfoque y evidencia una mejora real en productividad, eficiencia y cumplimiento de tiempos. La propuesta ha sido implementada en su totalidad, y los datos reflejan avances sostenidos que se han consolidado gracias a la reestructuración del layout y la aplicación disciplinada de las herramientas Lean. Los resultados obtenidos hasta ahora no solo se mantienen, sino que se han fortalecido a medida que se avanza en la ejecución de la intervención. Además, se ha institucionalizado el uso de dashboards de monitoreo mensual, lo que ha permitido un control visual efectivo y ha facilitado la toma de decisiones oportunas ante variaciones operativas, reforzando así una cultura de mejora continua en la gestión logística.

El Dashboard KPI's, una herramienta visual clave que centraliza los indicadores más relevantes del almacén, presentándolos de manera clara y fácilmente comprensible. Este panel permite monitorear en tiempo real aspectos cruciales como los tiempos de carga, la eficiencia del equipo, los errores de carga y el cumplimiento de los plazos de alistamiento. Al tener toda esta información organizada visualmente, los supervisores y el personal pueden tomar decisiones rápidas y fundamentadas, mejorando el flujo de trabajo, reduciendo errores y aumentando la productividad general.

El Dashboard KPI's puede ser visualizado directamente en los puestos de trabajo de cada miembro del equipo, lo que permite tener un control más cercano y personalizado de los indicadores relevantes. Al contar con esta visibilidad en tiempo real, cada persona puede monitorear su desempeño y el de su equipo, facilitando la toma de decisiones rápidas y

autónomas. Esto no solo aumenta la eficiencia operativa, sino que también fomenta un sentido de responsabilidad individual, ya que cada miembro puede ajustar su trabajo según los resultados que se muestran en el panel. Esta estrategia de visualización directa en el puesto de trabajo fortalece el control y promueve una cultura de mejora continua y autoevaluación.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### Conclusiones

- La intervención técnica basada en herramientas Lean (5S, Kanban y JIT) logró impactar positivamente en la eficiencia de los procesos logísticos del CD Puyo. A través de rediseños operativos y gestión visual, se redujeron los tiempos de atención logística y se logró una mejora sostenida en la productividad. Los resultados reflejan una mejora medible de más del 5% en productividad diaria de picking, reducción de hasta 10 minutos en tiempo promedio de armado y cumplimiento de metas clave en abastecimiento T1.
- La redistribución física y funcional del layout logístico, combinada con la implementación disciplinada de las 5S, redujo significativamente los tiempos de recorrido interno. Esto permitió una mejora en los tiempos de armado de pedidos, pasando de un promedio de 30-34 min a 28 min, generando una eficiencia operativa estimada del +10%. Además, se evidenció una disminución del desperdicio de movimientos innecesarios, cumpliendo con el principio Lean de flujo continuo.
- Se implementó un sistema digital (Looker Studio) con conectividad a formularios y hojas de cálculo, que permitió visualizar en tiempo real los indicadores logísticos del CD. Esto facilitó la toma de decisiones, redujo los errores de gestión y mejoró la trazabilidad operativa. Los dashboards permitieron identificar desviaciones, optimizar cargas de trabajo y establecer alertas tempranas, con lo cual se logró una mejora sostenida en el control del ATCT T1 y cargue antes de 6:00 AM, con un aumento progresivo del cumplimiento de 93.5% en octubre a 97.2% en diciembre.
- El sistema preventivo implementado en áreas críticas (picking, sorting, recepción) permitió anticipar fallas operativas, estandarizar la calidad del flujo logístico y asegurar la trazabilidad de las operaciones. Se logró reducir errores recurrentes, mejorar el cumplimiento de alistamientos antes de las 5:30 AM (pasando de 94.4%

a 97.5%) y fortalecer el flujo Justo a Tiempo, generando así mayor estabilidad y predictibilidad en las operaciones del almacén.

- Los indicadores como productividad de picking, cargue antes de las 06:00 AM, alistamientos antes de las 05:30 AM y tiempos de atención T1 presentaron mejoras mes a mes. La productividad diaria incrementó un 5%, el tiempo de armado se redujo un 10%, y se evidenció una mejora del 26% en tiempo de espera de unidades y 15% en tiempos de descarga, lo que ratifica la efectividad de la intervención.

## Recomendaciones

- Mantener auditorías periódicas es esencial realizar seguimientos mensuales mediante dashboards para evaluar el cumplimiento de los indicadores, detectar desviaciones y aplicar acciones correctivas a tiempo.
- Formalizar procedimientos estandarizados, así como documentar los procesos optimizados y mantenerlos actualizados los manuales operativos y visuales de las zonas productivas para asegurar la sostenibilidad de las mejoras.
- Continuar impulsando la cultura de mejora continua con equipos de trabajo que generen propuestas semanales y participen activamente en la optimización de procesos.
- Implementar un plan de formación continua para el personal operativo y supervisores, especialmente en el uso de herramientas Lean, manejo de indicadores y buenas prácticas logísticas.
- Potenciar el uso de herramientas tecnológicas para la gestión de inventarios, control de indicadores y trazabilidad, integrando los sistemas actuales con plataformas de analítica avanzada.

## LITERATURA CITADA

- ABInBev. (09 de 07 de 2024). CADENAS DE SUMINISTRO Y LOGÍSTICA. Obtenido de <https://europecareers.ab-inbev.com/es/teams/supply-and-logistics>
- Alcaraz, J. A. (28 de 11 de 2024). Universidad Autónoma del Estado de México. Obtenido de <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/94295>
- B, G. O. (21 de 06 de 2024). Universidad Politecnica de Valencia . Obtenido de <https://riunet.upv.es/handle/10251/165976>
- Bastidas, L. F. (02 de 12 de 2024). Repositorio Universidad Politecnica Salesiana . Obtenido de Logistica Integral y Satisfaccion del cliente de los servicios logisiticos en Guayaquil : <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/20194/1/UPS-GT003194.pdf>
- Burini, J. A. (2021). Levaduras no convencionales como herramientas de innovación y diferenciación en la producción de cerveza. Revista Argentina de Microbiología, 359-377.
- Calidad, I. d. (02 de 01 de 2025). Ingenieria de Calidad. Obtenido de <https://www.ingenieriadecalidad.com/2018/10/metodologia-de-las-5s.html>
- Castillo, S. D. (2023). Logisitica 4.0: Innovación y Eficiencia en la Cadena de Suministro. Quito: DOXA EDITION.
- Durán, Y. (31 de 11 de 2024). Redalyc. Obtenido de Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las: <https://www.redalyc.org/pdf/4655/465545892008.pdf>
- Escudero Serrano, M. J. (2019). Gestión logística y comercial 2.<sup>a</sup> edición. España: Paraninfo.
- Falcone Carreño, Y., & Ladines Montaña, W. (26 de 03 de 2019). Repositorio ULVR. Obtenido de <http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/3308>
- FasterCapital. (2 de 12 de 2024). FasterCapital . Obtenido de Estrategias Clave Para Optimizar La Logística En La Cadena De Suministro: <https://fastercapital.com/es/tema/estrategias-clave-para-optimizar-la-log%C3%ADstica-en-la-cadena-de-suministro.html>
- Fractalsoft. (26 de 11 de 2024). Fractalsoft. Obtenido de Fractalsoft: <https://fractalsoft.ec/la-tecnologia-como-motor-de-eficiencia-y-sostenibilidad-en-la-industria-cervecera/>

- Gallegos Diaz, J. C., & Muñoz Montehermoso, R. (2012). Modelo Funcional de Procesos y Procedimientos de la Cadena de Suministros para el Sector Industrial. Cali: Repositorio Educativo Digital Universidad Autónoma de Occidente.
- García, J. (12 de 12 de 2024). Working Excellence. Obtenido de <https://www.workingexcellence.com/post/estrategias-excelencia-operativa-exito>
- Gonzales, C. E. (2019). Gestión Logística y su influencia para reducir costos operacionales en la empresa de transportes Ave Fénix SAC. Revista CIENCIA Y TECNOLOGÍA, 2-6.
- Gutiérrez Gómez, C., & González Gutiérrez, P. (2018). Logística de aprovisionamiento. España: Síntesis.
- Gutiérrez Palacios, Y. Q. (03 de 06 de 2024). Obtenido de Visionario Digital: <https://doi.org/10.33262/visi>
- InBev. (07 de 07 de 2024). Cervecería Nacional. Obtenido de <https://www.cervecerianacional.ec/empresa/historia>
- InBev. (10 de 06 de 2024). Cervecería Nacional. Obtenido de <https://www.cervecerianacional.ec/productos>
- Industrial, S. (02 de 01 de 2025). Seguridad Industrial- Equipos y guías informativas. Obtenido de <https://deseguridadindustrial.com/metodologia-de-las-5s/>
- Maltosaa. (10 de 07 de 2024). Maltosaa. Obtenido de <https://maltosaa.com.mx/cervecerias-mas-grandes-del-mundo/>
- Mecalux. (09 de 07 de 2024). Procesos logísticos: claves para una cadena de suministro optimizada. Obtenido de <https://www.mecalux.com.co/blog/procesos-logisticos>
- Morocho, M. M. (31 de marzo de 2022). <https://dspace.ucacue.edu.ec/>. Obtenido de <https://dspace.ucacue.edu.ec/>: <https://dspace.ucacue.edu.ec/>
- Nacional, C. (02 de 01 de 2025). Cervecería Nacional. Obtenido de <https://www.cervecerianacional.ec/empresa/historia>
- Padilla, L. (2010). LEAN MANUFACTURING MANUFACTURA ESBELTA/ÁGIL. Chile: Facultad de Ingeniería – Revista Ingeniería Primero, Pags.64-69.
- QuadMinds. (09 de 07 de 2024). Cadena de suministros. Obtenido de <https://www.quadminds.com/blog/cadena-de-suministro/>
- Sanchez, C., Franco, L., Rubio, C., & Rodríguez, A. (2010). Cerveza y salud, beneficios en el sueño. Portal de Revistas Científicas en Ciencias de la Salud, 160-163.

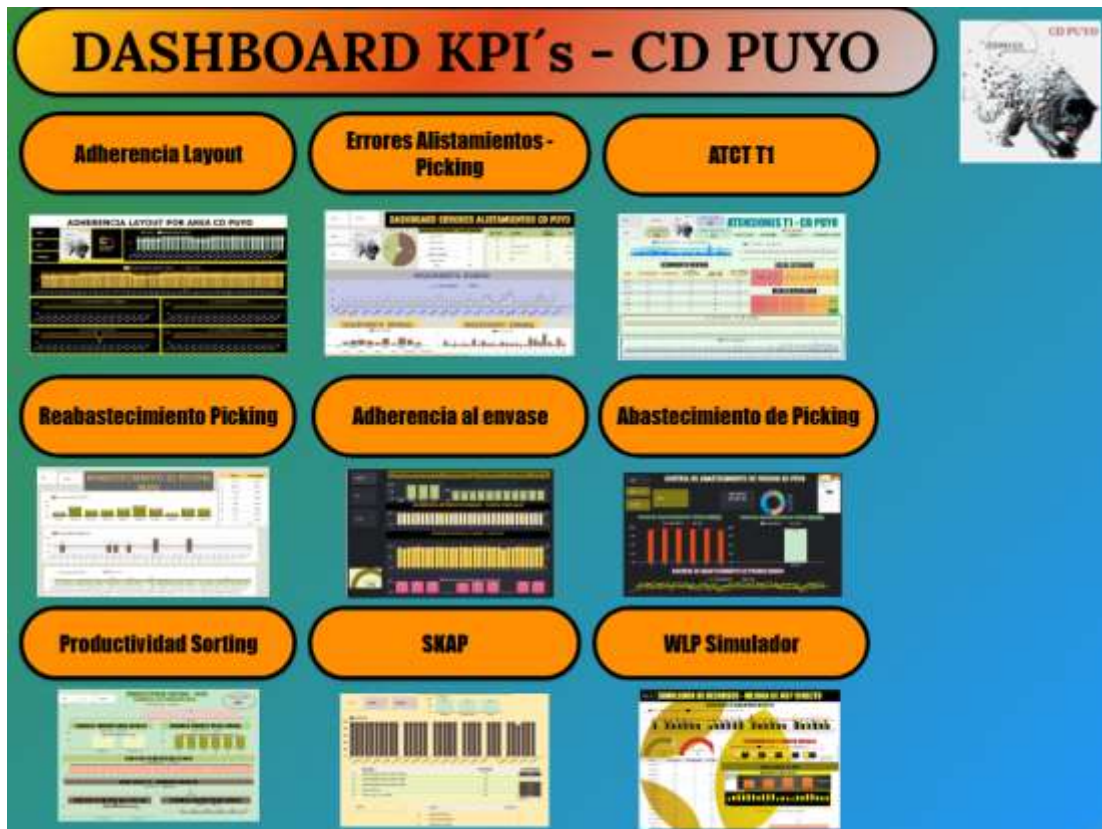
- Sánchez, C. L. (2020). Cerveza y salud, beneficios en el sueño. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*, 160-163.
- Sanchez, M. R. (01 de 12 de 2024). Repositorio Universidad Politecnica Salesiana . Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/25533/1/UPS-GT004494.pdf>
- Sandoval Rojas, L., Asesor, J., & Otianiano, M. (01 de 06 de 2024). Universidad Privada Antenor Orrego. Obtenido de <https://orcid.org/0000-0002-3520-4383>
- Silicia Rodriguez, J., & Montero Muradas, I. (2012). *Logística y distribución comercial*.: España: Universidad de La Laguna.
- Statista . (10 de 07 de 2024). Cuota de mercado basada en el volumen de producción de las principales empresas cerveceras del mundo. Obtenido de <https://es.statista.com/estadisticas/1292999/principales-empresas-cerverceras-del-mundo-segun-cuota-de-mercado/>
- The Food Tech. (28 de 11 de 2024). The Food Tech. Obtenido de Estrategias para la optimización de la cadena de suministro en la industria de alimentos y bebidas: <https://thefoodtech.com/industria-alimentaria-hoy/estrategias-para-la-optimizacion-de-la-cadena-de-suministro-en-la-industria-de-alimentos-y-bebidas/>
- Viteri Núñez, J. F. (20 de 03 de 2023). Repositorio ESPOCH. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/19996>
- Wilches Arango, M. J., Cabarcas Reyes, J. C., Lucuara, J., & Gonzalez, R. (2013). APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE MANUFACTURA ESBELTA. *Dimensión Empresarial*, vol. 11, Núm. 1, pp. 126-136.

## ANEXOS

**Anexo A:** Borrador de dashboard KPI CD Puyo, propuesta inicial



**Anexo B:** Dashboard KPI CD Puyo, propuesta Final



**Anexo C:** Visual de KPI medibles acorde a la alimentación del personal



**Anexo D:** Formulario de recolección de datos (Google Forms)

**FORM ADHERENCIA LAYOUT - CD PUYO**

gabolooker@gmail.com [Cambiar cuenta](#)

No compartido

\* Indica que la pregunta es obligatoria

Seleccione la fecha \*

Fecha

dd/mm/aaaa

Nombre de Evaluador \*

Tatiana Lopez  
 Gabriel Chavez  
 Grace Castro  
 Jorge Manzano  
 Diego Palma  
 Eduardo Gavilanes  
 Oliver Rivera

¿Cuál es su cargo? \*

Jefe de Bodega  
 Controlador  
 GOD

## Anexo D: Tablero de indicadores diario

INDICADOR	UN	META	DISPARADO	MTD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ACIS -Actos Inseguros	#	4	3	4,15	-	4	4	4	4	4	4	-	5	4	4	4	5	4	-
NO CASHLESS > 2000	#	0	2	0,08	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-
EXCESO DE JORNADA LABORAL	#	0	1	0,04	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-
CLIENTES N3 CASHLESS	%	80	70	79	-	80	80	80	80	70	80	-	80	80	80	80	80	80	-
ATRASOS	#	0	2	0,73	-	0	0	0	0	2	1	-	4	1	0	1	2	0	-
TIEMPO MEDIO DE LIBERACIÓN	min	40	50	42	-	38	39	38	60	49	38	-	60	40	40	42	41	40	-
TIEMPO MATINAL	min	15	20	16	-	15	14	15	25	15	19	-	15	14	14	21	14	15	-
MARKET REFUSAL	%	0,8	1	0,23	-	0,05	0,1	0	0,01	0	0,31	-	0,59	0,05	0,14	0,15	0,32	0,77	-
NO PLAN	%	0,8	1	0,42	-	0,04	0	0	0	0	8,6	-	0	0,04	0,03	0,36	0	0,53	-
ON TIME	%	98	96	100	-	100	100	100	100	100	100	-	100	100	100	100	100	100	-
ADHERENCIA LLENADO CHECK LIST T2	%	100%	91%	98	-	100	100	100	100	91	100	-	91	82	100	100	100	100	-
ATCT T1	Min	120	130	122	-	122	120	137	146	114	104	-	155	147	274	120	120	79	-
CARGUE DE CAMIONES ANTES 6:00 AM	%	100%	91%	16,18	-	92%	100%	100%	100%	100%	95%	-	80%	90%	100%	100%	100%	90%	-
ALISTAMIENTOS ANTES DE LAS 5:30	%	100%	91%	1621%	-	91%	100%	100%	100%	100%	91%	-	80%	90%	100%	90%	100%	100%	-
PRODUCTIVIDAD PICKING	#	300	280	313	-	303	319	270	308	304	338	-	343	343	343	332	304	302	-

## Anexo E: Indicadores de bodega analizados

INDICADOR	UN	META	DISPARADOR	MTD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>MES: OCTUBRE</b>																			
ATCT T1	Min	120	130	107	120	126	131	121	120	-	90	10	123	-	120	99	-	97	86
CARGUE DE CAMIONES ANTES 6:00 AM	%	100%	91%	0,93	91%	100%	91%	81%	91%	-	91%	100%	91%	91%	91%	100%	-	100%	100%
ALISTAMIENTOS ANTES DE LAS 5:30	%	100%	91%	93%	100%	100%	91%	100%	81%	-	100%	91%	81%	100%	81%	100%	-	91%	100%
PRODUCTIVIDAD PICKING	#	300	280	283	260	300	280	250	270	-	270	300	269	305	280	270	-	260	306
<b>MES: NOVIEMBRE</b>																			
ATCT T1	Min	120	130	114	90	100	123	100	120	-	120	100	125	120	120	99	-	120	100
CARGUE DE CAMIONES ANTES 6:00 AM	%	100%	91%	0,97	100%	91%	91%	91%	100%	-	100%	100%	91%	100%	100%	100%	-	100%	100%
ALISTAMIENTOS ANTES DE LAS 5:30	%	100%	91%	98%	100%	100%	91%	100%	100%	-	100%	91%	100%	91%	91%	100%	-	100%	91%
PRODUCTIVIDAD PICKING	#	300	280	313	305	300	280	290	310	-	369	300	290	325	290	305	-	290	305
<b>MES: DICIEMBRE</b>																			
ATCT T1	Min	120	130	113	120	100	125	120	120	-	120	120	99	120	120	125	-	120	120
CARGUE DE CAMIONES ANTES 6:00 AM	%	100%	91%	0,98	100%	91%	91%	91%	100%	-	100%	100%	100%	100%	91%	100%	-	100%	100%
ALISTAMIENTOS ANTES DE LAS 5:30	%	100%	91%	98%	100%	100%	100%	100%	100%	-	100%	91%	100%	91%	91%	100%	-	100%	91%
PRODUCTIVIDAD PICKING	#	300	280	313	310	305	310	320	299	-	310	320	360	310	305	307	-	310	320

## Anexo F: Gantt de implementación

### GANTT IPLEMENTACION Y SEGUIMIENTO DE DESHBOAR

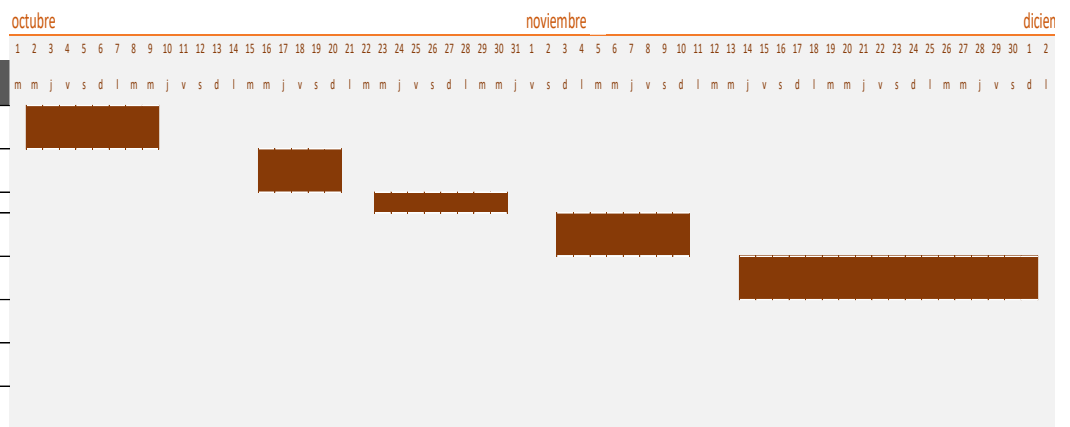
Fecha de inicio del proyecto: 01/10/2024

Incremento de desplazamiento: 1

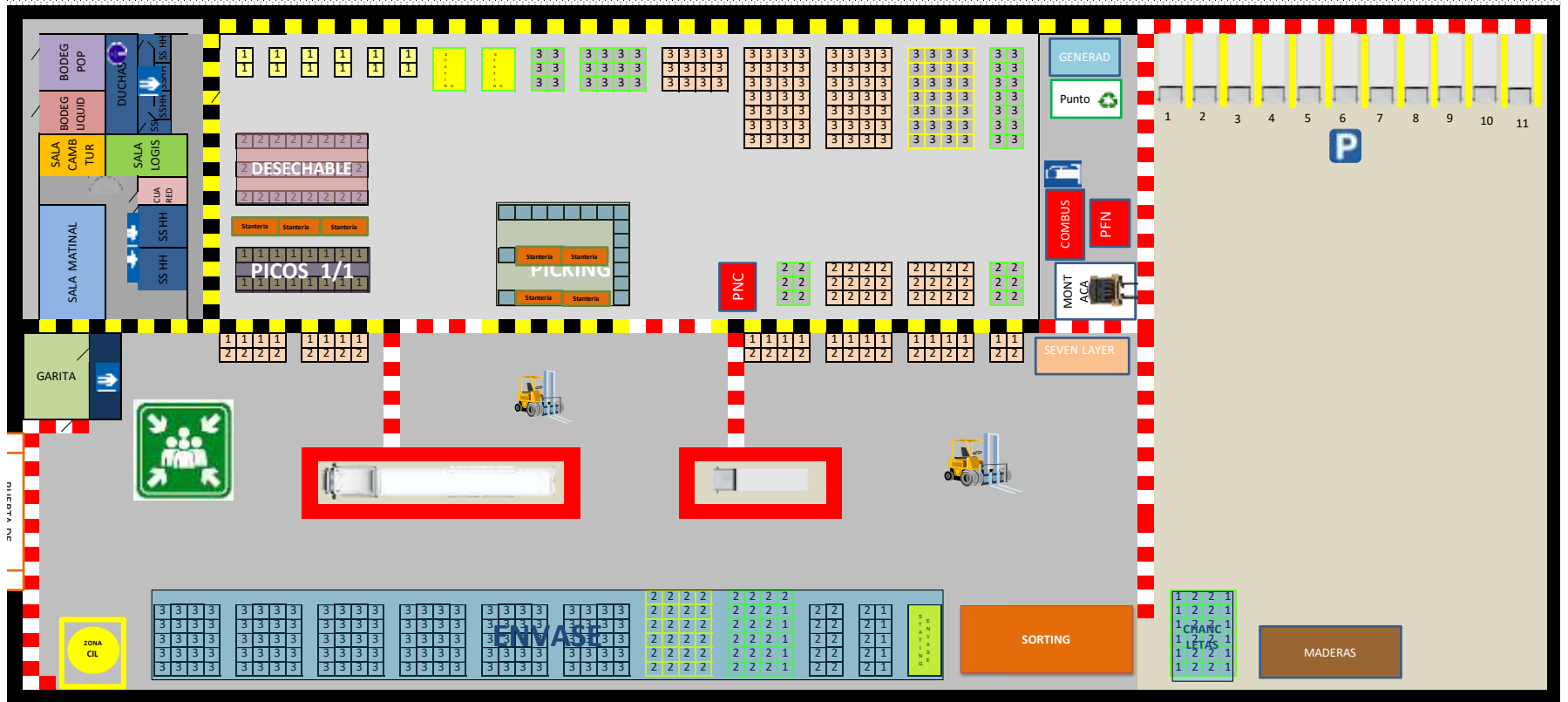
Marcador de hito: 2



Descripción del hito	Asignado a	Status	Progreso	Inicio	Número de días
Análisis de procesos de almacenamiento y preparación de pedidos en CD Puyo	Gabriel Chavez	CONCLUIDO	100%	1/10/2024	10
Identificación de principales cuellos de botella logísticos	Gabriel Chavez	CONCLUIDO	100%	15/10/2024	7
Desarrollo de procedimientos estándar para alistamientos	Gabriel Chavez	CONCLUIDO	100%	22/10/2024	10
Implementación de herramientas básicas de monitoreo	Gabriel Chavez	CONCLUIDO	100%	2/11/2024	10
Desarrollo del dashboard de medición y mejora	Gabriel Chavez	CONCLUIDO	100%	13/11/2024	20
Capacitación al personal en el uso del dashboard	Gabriel Chavez	CONCLUIDO	100%	4/12/2024	7
Implementación de equipos en áreas productivas	Gabriel Chavez	CONCLUIDO	100%	11/12/2024	8



# Anexo G: Propuesta de rediseño de Layout



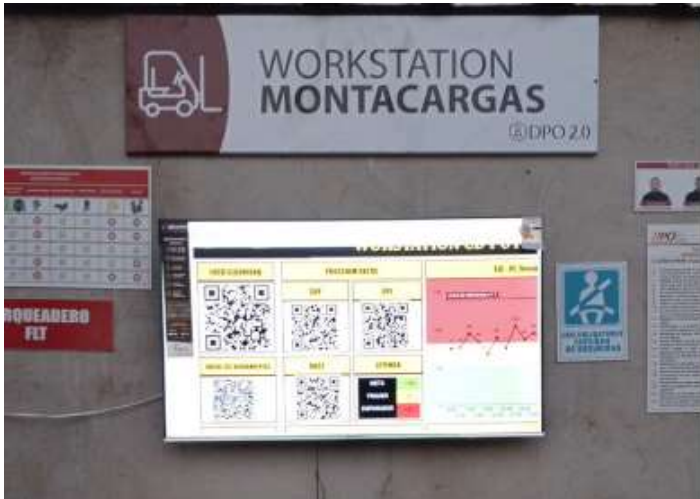

**Anexo H: Rediseño de Layout**

<b>Situación Anterior</b>	<b>Implementación</b>
	
	
	






**Anexo I:** Implementación áreas productivas

<b>Implementación</b>	<b>Implementación</b>
	
	
	

**Anexo J:** Implementación áreas de visualización

Implementación ATCT	Implementación PICKING
 <p>The image shows a workstation labeled "WORKSTATION MONTACARGAS (DPO 2.0)". A digital display is mounted on the wall, showing a software interface with several QR codes and data fields. To the left of the display is a red sign that says "ROQUEDEBO FET". To the right is a blue sign with a person icon and the text "UNIVERSIDAD DE BURGOS".</p>	 <p>The image shows a workstation labeled "WORKSTATION PICKING (DPO 2.0)". A digital display is mounted on the wall, showing a software interface with a colorful data visualization (a bar chart with red, yellow, and green bars). To the right of the display is a red sign that says "II - BPT - ALMACEN". A red fire extinguisher is visible on the wall to the left of the display.</p>

**Anexo K: Capacitación al personal del Centro de Distribución**

<b>Personal Administrativo</b>	<b>Personal Operativo</b>
	 
	

**Anexo L:** Datos alimentados por el personal operativo

FECHA	PLACA	TRANSPORTE	AUXILIAR	CONTROLADOR	MES	SEMn	Cantidad	Inicio	Fin	Duración	Duración (min)
1/11/2024	3101362712	EPAB9424	OPERADOR 1	CONTROLADOR 1	noviembre	44	300	11:39	12:02	0:23:00	23
1/11/2024	3101362713	EPAB9247	OPERADOR 3	CONTROLADOR 3	noviembre	44	300	0:25	1:23	0:58:00	58
1/11/2024	3101362714	ETBE6374	OPERADOR 3	CONTROLADOR 3	noviembre	44	300	1:50	2:30	0:40:00	40
1/11/2024	3101362715	ETAA6383	OPERADOR 1	CONTROLADOR 1	noviembre	44	297	1:35	1:59	0:24:00	24
1/11/2024	3101362716	EUBA5524	OPERADOR 2	CONTROLADOR 2	noviembre	44	310	12:00	12:05	0:05:00	5
1/11/2024	3101362717	ETDO0022	OPERADOR 2	CONTROLADOR 2	noviembre	44	300	0:30	1:00	0:30:00	30
1/11/2024	3101362718	EXAA2346	OPERADOR 1	CONTROLADOR 1	noviembre	44	300	1:05	1:30	0:25:00	25
1/11/2024	3101362719	EHBE8417	OPERADOR 1	CONTROLADOR 1	noviembre	44	300	11:33	12:17	0:44:00	44
1/11/2024	3101362745	EIAA2300	OPERADOR 1	CONTROLADOR 1	noviembre	44	300	23:00	23:30	0:30:00	30
1/11/2024	3101362746	EUBA5525	OPERADOR 2	CONTROLADOR 2	noviembre	44	297	11:20	12:04	0:44:00	44