



Diseño de un tablero de control para el monitoreo del área logística de alistamiento en una comercializadora de productos para el hogar basada en la metodología ágil Scrum

Estudiantes:

Carlos Andrés González González

Stephanny Carolina Vidal Carreño

Director:

M.Sc. Juan Sebastián Martínez Grisales

Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano

Ingeniería Industrial

Bogotá D.C. diciembre 3 de 2025

TABLA DE CONTENIDO

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
1.1. Formulación del Problema.....	10
2. OBJETIVOS.....	13
2.1. Objetivo General.....	13
2.2. Objetivos Específicos	13
3. JUSTIFICACIÓN.....	14
4. ESTADO DEL ARTE	15
5. MARCO TEÓRICO	18
6. METODOLOGÍA.....	29
6.1. Enfoque y Diseño de Estudio.....	29
6.2. Población y Muestra	29
6.3. Cálculo del tamaño de la muestra	29
6.4. Criterios de inclusión y exclusión.....	31
6.5. Técnicas e Instrumentos.....	32
6.6. Fases o etapas del Estudio	32
6.7. Recolección de Datos.....	34
6.8. Análisis de Datos	34
7. RESULTADOS	36
7.1. Fase 1. Análisis del proceso y levantamiento de requerimientos	36
7.2. Fase 2. Aplicación de la metodología Scrum en la Selección de los indicadores ..	41
7.3. Fase 3. Desarrollo del tablero en Power BI	56
DISCUSIÓN.....	65
CONCLUSIONES.....	67
RECOMENDACIONES	68
REFERENCIAS	69

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Asignación estratificada proporcional por regional.....	30
Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión de la muestra	31
Tabla 3. Etapas del Estudio	33
Tabla 4. Resultados de análisis SIPOC del proceso de Alistamiento.....	37
Tabla 5. Resultados de la Lista de Chequeo de las ineficiencias en el área de alistamiento	39
Tabla 6. Creación del equipo de trabajo bajo la metodología Ágil Scrum.....	42
Tabla 7. Listado de entidades seleccionados para ser incluidos en el diseño del tablero....	44
Tabla 8. Entidades presentes en el análisis de los datos	47
Tabla 9. Matriz técnicas de priorización del indicador seleccionado	55
Tabla 10. Fichas técnicas de los indicadores propuestos.....	56
Tabla 11. Fichas técnicas de los indicadores propuestos.....	57
Tabla 12. Pasos aplicados en la construcción del tablero en Power BI.....	61
Tabla 13. Aplicación del ciclo de mejora continua PVHA para la actualización del tabler	63

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Resultados representativos del área de alistamiento detectadas para el 2024.....	11
Figura 2. Diagrama de flujo del proceso de alistamiento	36
Figura 3. Diagrama ER del modelo conceptual y el modelo lógico en formato visual.....	46
Figura 4. Diagrama ER del modelo del análisis de datos en formato visual.....	48
Figura 5. Cartas de control X y R “Cantidad de pedidos procesados”	50
Figura 6. Cartas de control X y R “Cantidad de pedidos solicitados”	50
Figura 7. Cartas de control X y R “Cantidad de pedidos procesados”	51
Figura 8. Cartas de control X y R “Cantidad de pedidos procesados”	52
Figura 9. Cartas de control X y R “Cantidad de pedidos procesados”	52
Figura 10. Diseño visual del indicador del % en Tiempos de alistamiento de pedidos	59
Figura 11. Diseño visual del indicador cantidad de pedidos solicitados	59
Figura 12. Diseño visual del indicador cantidad de pedidos en retrasados	60
Figura 13. Diseño visual del indicador % de productividad por Tiempo de pedido	60
Figura 14. Diseño visual del Tablero de control de gestión logística de alistamiento	61

LISTADO DE ECUACIONES

Ecuación 1. Fórmula para el cálculo del tamaño de la muestra.....	30
--	----

RESUMEN

El presente proyecto de investigación tiene como propósito el diseño estructural de un tablero de control centrado en la mejora y estandarización del proceso de alistamiento logístico, a partir del análisis y tratamiento de la información. Se dividió en tres fases, basadas en la metodología cualitativa de tipo descriptivo, que abarcaron la identificación del problema, un análisis diagnóstico detallado del proceso mediante reuniones “Sprint’s” por medio de la metodología ágil Scrum, identificando las necesidades y requerimientos asociados a las problemáticas actuales del proceso de alistamiento. Posteriormente, se definieron las entidades fundamentales que harán parte del modelo conceptual, lógico y físico en la construcción, selección y diseño final de los indicadores de gestión relevantes para el tablero de control. Los resultados evidenciaron que, la falta de capacitación, la documentación desactualizada y las diferencias en los tiempos de alistamiento entre regiones, revelan inconsistencias operativas, priorizando acciones para su reconocimiento y análisis en criterios; técnicos, estadísticos y operativos. Como propuesta de solución se diseñaron fichas técnicas, como registro y clasificación de cada indicador, asociándolos en la estructura final del tablero de control, por medio de la herramienta de visualización “Power BI”. Finalmente, se actualización continua y asignación de responsabilidades para la conservación y continuidad del tablero propuesto, el cual, se constituye como una herramienta estratégica en el control y reducción de la variabilidad, fortaleciendo la estandarización del proceso, para el monitoreo del área logística de alistamiento en la toma de decisiones en el área logística de alistamiento.

Palabras clave: tablero de control, logística de alistamiento, indicadores de gestión, metodología ágil Scrum, modelado de datos.

ABSTRACT

The purpose of this work is to design and structure a control dashboard for the Logistics Picking process, with the aim of improving operational standardization, strengthening traceability. The purpose of this research project is to design the structural framework of a control dashboard focused on improving and standardizing the logistical picking process, based on the analysis and processing of information. The project was divided into three phases, following a qualitative descriptive methodology, which covered problem identification and a detailed diagnostic analysis of the process through “Sprints” carried out under the Scrum agile methodology. These sessions enabled the identification of needs and requirements related to the current issues within the picking process. Subsequently, the key entities that would form part of the conceptual, logical, and physical data models were defined to support the construction, selection, and final design of the management indicators included in the control dashboard. The results revealed that lack of training, outdated documentation, and differences in picking times between regions generate operational inconsistencies, which were prioritized for evaluation under technical, statistical, and operational criteria. As a proposed solution, technical specification sheets were designed to record and classify each indicator, integrating them into the final structure of the control dashboard using the “Power BI” visualization tool. Finally, continuous updating and clear assignment of responsibilities were established to ensure the maintenance and sustainability of the proposed dashboard, which serves as a strategic tool for monitoring and reducing variability, strengthening process standardization, and supporting decision-making in the logistical picking area.

Keywords: control dashboard, picking logistics, management indicators, Scrum agile methodology, data modeling.

INTRODUCTION

La necesidad de fortalecer la estandarización de los procesos logísticos, asociados al alistamiento operativo, ha impulsado a las organizaciones a implementar herramientas y estrategias de monitoreo continuo que permitan analizar de manera sistemática los factores críticos que intervienen en dichos procesos. Diversos estudios destacan que la adopción de tableros de control y sistemas de medición favorece la gestión eficiente y la capacidad de adaptación en contextos logísticos complejos, al proporcionar seguimiento permanente y visibilidad integral sobre el desempeño operativo (Carvajal & Chávez, 2021).

En este sentido, los indicadores de gestión logística se consolidan como mecanismos clave para interpretar el comportamiento del proceso de alistamiento, facilitando el análisis de variaciones y la identificación de oportunidades de mejora. Tal como señalan Morán Peña y Pérez (2021), la estructuración de un tablero de control orientado a los procesos de logística contribuye a la mejora continua y al fortalecimiento de la toma de decisiones basada en evidencia. No obstante, cuando estos mecanismos no se integran adecuadamente a un sistema de análisis de la información, se reduce la capacidad de control y se dificulta la toma de decisiones fundamentada en datos, limitando además la identificación oportuna de desviaciones en tiempo real dentro del proceso operativo.

La empresa ha evidenciado diversas inconsistencias operativas relacionadas a la descentralización de registros, el bajo nivel de seguimiento y la existencia de documentación desactualizada, lo cual ha generado una alta variabilidad en los tiempos de alistamiento entre regiones, confirmando la necesidad de establecer mecanismos de seguimiento continuo, por medio de una herramienta de monitoreo confiable, ajustado con los criterios técnicos, operativo del área logística de alistamiento.

Para ello, se adoptó una metodología cualitativa de tipo descriptivo, estructurada en tres fases que incluyeron la identificación del problema, el análisis diagnóstico mediante reuniones tipo Sprint bajo el enfoque ágil Scrum, y la definición del modelo conceptual, lógico y físico, sustenta la construcción de indicadores de gestión, diseñando fichas técnicas como registro, clasificación estructural de los indicadores que serán integrados el tablero, Finalmente, se plantearon lineamientos de actualización continua y asignación de responsabilidades que garanticen la sostenibilidad del modelo propuesto.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

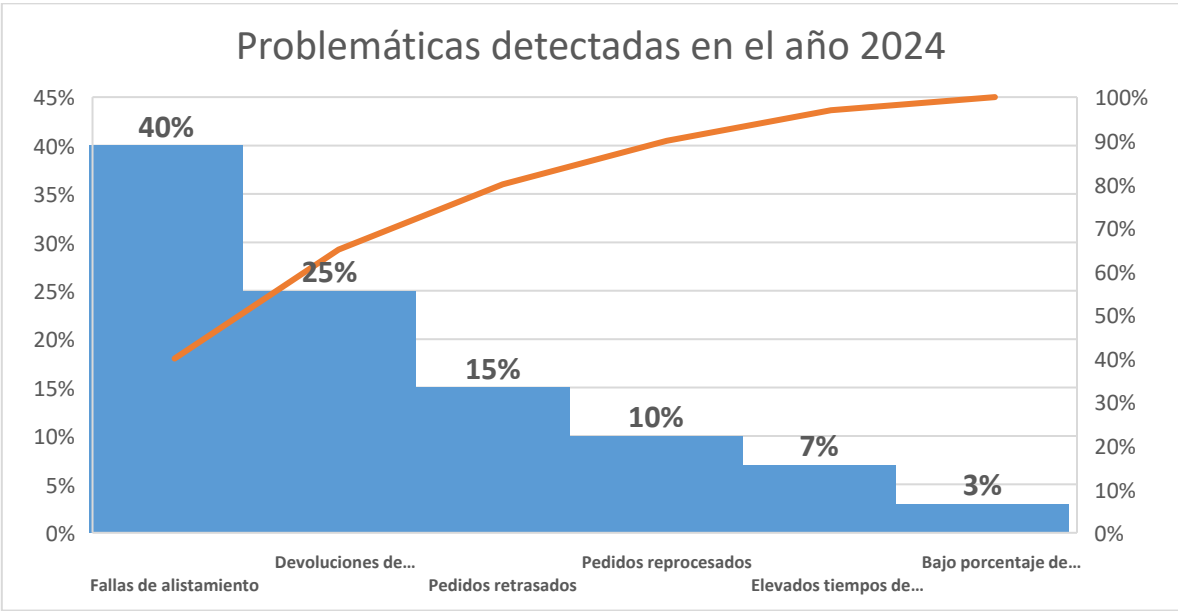
1.1. Formulación del Problema

La Comercializadora de Productos Para el Hogar, es una empresa 100% colombiana cuya sociedad se constituyó legalmente en 1994 y a partir de allí, inició su expansión como una gran cadena de la industria del retail (*comercio minorista y mayorista de artículos para el hogar*). Sus clientes pueden encontrar más de 60.000 referencias distribuidas en familias de productos y servicios a través del canal virtual, el cual, está orientado a necesidades en *decoración, iluminación, decoración, jardinería, accesorios y hogar*, entre otros.

La comercializadora, cuenta con más de dos décadas de experiencia en la industria, donde su actividad principal es la comercialización y distribución de productos al por mayor, específicamente en artículos para el hogar, basada principalmente en la comercialización online, clasificada bajo el código CIU 4759, complementado con el CIU 4791 correspondiente al comercio electrónico (Sodimac Colombia, 2024).

Actualmente, la empresa presenta un crecimiento notable en sus ventas digitales, impulsado por la implementación de estrategias de marketing y el uso de redes sociales como canal de promoción. No obstante, este aumento en la demanda ha generado una mayor presión sobre el proceso de alistamiento, que se ha visto afectado por la creciente carga operativa del área. Como respuesta, la organización ha identificado la necesidad de implementar un sistema de seguimiento como herramienta de gestión logística, que permita manejar en tiempo real la información y los reportes gerenciales, asegurando la adecuada organización en los tiempos y volumen de pedidos, que actualmente son registrados a través de su plataforma web (Sodimac Colombia, 2024).

Figura 1. Resultados representativos del área de alistamiento detectadas para el año 2024



Los resultados obtenidos en la encuesta, presentados en la Figura 1, representan un motivo de preocupación para la Gerencia General, dado que evidencian problemáticas que vienen afectando de manera directa la operación del área de alistamiento. Entre los aspectos más críticos se identifican fallas en el proceso de alistamiento, derivadas principalmente de la alta rotación de operarios, lo que ha generado incrementos significativos en los tiempos de alistamiento de pedidos, tanto en horas como en días.

Así mismo, las devoluciones de productos se han incrementado debido a errores en la preparación y despacho, situación que ha elevado el número de reclamaciones y ha provocado un aumento en la cantidad de pedidos retrasados. Este comportamiento también se refleja en una disminución del porcentaje de productividad por tiempo procesado, afectando la eficiencia global del proceso.

Adicionalmente, se observaron diferencias en los procedimientos de alistamiento entre las distintas regionales, lo cual dificulta la gestión integral del proceso y genera una mayor cantidad de pedidos reprocesados. Esta falta de estandarización se manifiesta en

elevados tiempos de alistamiento, acumulación de pedidos atrasados y un bajo nivel de productividad, lo que reafirma la necesidad de implementar acciones correctivas que fortalezcan la uniformidad operativa y el control del desempeño logístico.

Como consecuencia, la empresa enfrenta limitaciones en su gestión de abastecimiento, generando pérdidas tanto en recursos físicos como financieros, reduciendo su capacidad para tomar decisiones estratégicas basadas en los factores influyentes, para lograr una mayor eficiencia del proceso logístico de alistamiento. En este contexto, surge la necesidad de implementar herramientas de monitoreo de dicha información, a partir del análisis de la base de datos, que permitan fortalecer las debilidades detectadas en el área logística de alistamiento (Sodimac Colombia, 2020).

Por lo anterior, este proyecto, busca responder el siguiente interrogante de investigación *¿Cómo el diseño un tablero de control puede contribuir en el monitoreo del área logística de alistamiento en una comercializadora de productos para el hogar basado en la metodología ágil Scrum?*

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Diseño de un tablero de control para el monitoreo del área logística de alistamiento en una comercializadora de productos para el hogar basado en la metodología ágil Scrum.

2.2. Objetivos Específicos

1. Identificar las necesidades y requerimientos asociados a las problemáticas actuales del proceso de alistamiento, con el fin de establecer la base para la creación de indicadores de gestión de alistamiento logístico.
2. Seleccionar los indicadores relevantes para el tablero de control, identificando las entidades para el modelo conceptual y lógico en relación con la gestión de alistamiento logístico, por medio de la metodología Scrum.
3. Diseñar el tablero de control, incorporando los indicadores de gestión logística, como apoyo la toma de decisiones del área, integrando plan de acción PVHA para prologar su uso práctico en el área.

3. JUSTIFICACIÓN

La creciente demanda del comercio electrónico exige modelos de gestión más ágiles, eficientes y adaptables que permitan responder de manera oportuna a los requerimientos de los clientes, garantizando un servicio de calidad y la satisfacción del consumidor final. En este sentido, este proyecto aporta un mecanismo de monitoreo a los procesos logísticos, específicamente en el área de alistamiento, al integrar indicadores de desempeño logístico a un tablero de control. Seguir la metodología ágil Scrum, brinda un marco de secuencias por fases o Sprint's, apoyando la toma de decisiones estratégicas en tiempo real, fortaleciendo la gestión operativa de la Empresa.

Desde un panorama interno, este trabajo investigativo contribuye en el fortalecimiento de la eficiencia de los procesos, por medio de la adopción del modelo ágil, puesto que promueve la integración efectiva entre las diferentes gerencias regionales, fortaleciendo el trabajo colaborativo y disminuyendo los reprocesos, fomentando una perspectiva integral del proceso logístico de almacenamiento al integrar responsabilidades a los actores interesados, a partir de un equipo Scrum, como factor de cumplimiento en los objetivos propuestos.

Desde una perspectiva logística y de recursos, este proyecto busca monitorear el uso de las capacidades operativas, proponiendo indicadores para la reducción de los tiempos de preparación de pedidos y la minimización de errores en esta área. De igual manera, implementar herramientas tecnológicas de análisis y visualización como Power BI, facilita la generación de reportes en tiempo real y de manera unificada, aprovechando los datos dispersos, garantizando el aprovechamiento de la información, de forma confiable, también mejorando la imagen y competitividad de la empresa en el mercado digital.

4. ESTADO DEL ARTE

La literatura reciente muestra un consenso respecto al papel estratégico que cumplen los tableros de control en la gestión empresarial. Para Carvajal y Chávez (2021), la acelerada dinámica en el procesamiento de información obliga a las organizaciones a incorporar herramientas que permitan supervisión continua y soporte a la toma de decisiones. Estos autores sostienen que el tablero de control se consolida como un recurso clave para visualizar el desempeño de la organización en tiempo real, lo cual resulta indispensable en sectores con alta volatilidad operativa, como aquellos dedicados a la comercialización de productos para el hogar.

Zapata et al. (2022) complementan esta postura al señalar que el tablero de control no solo centraliza información dispersa, sino que articula datos provenientes de diferentes áreas operativas mediante indicadores clave de desempeño (KPIs). Para estos autores, la integración de plataformas de inteligencia de negocios, la de Power BI, constituye un avance determinante, al facilitar la interpretación de grandes volúmenes de datos y permitir una visión integral del negocio. Esta línea de análisis coincide con Ballvé (2023), quien enfatiza que los tableros de control generan beneficios tanto operativos como estratégicos, ya que permiten comprender con mayor precisión las necesidades del consumidor y anticipar comportamientos del mercado.

En un enfoque más orientado al sector retail y logístico, Morán y Pérez (2021) y Machinandiarena (2022), evidencian que la aplicación de tableros de control en procesos de alistamiento aumenta la eficiencia al mejorar la visibilidad del flujo de operaciones y promover ciclos continuos de mejora. De acuerdo con Fonnegra (2024), estas herramientas

están en constante evolución gracias a la incorporación de tecnologías emergentes que amplían su capacidad para anticipar fallas, gestionar cargas operativas y optimizar recursos.

Metodología Ágil Scrum en Contextos Logísticos y Comerciales

Al analizar la relación entre tableros de control y metodologías ágiles, varios autores coinciden en que los enfoques iterativos representan una respuesta a la creciente complejidad de los procesos empresariales. Vergel López et al. (2023) destacan que los tableros de control orientados al monitoreo logístico adquieren un mayor nivel de efectividad cuando se articulan con metodologías ágiles como Scrum, ya que permiten un seguimiento incremental y dinámico del desempeño operativo.

En esta misma línea, Flores-Cerna et al. (2022), subrayan que el enfoque incremental del sprint favorece la priorización de tareas y la participación activa del equipo, fortaleciendo la apropiación de responsabilidades y el sentido de pertenencia. Esta perspectiva es respaldada por autores que señalan que la claridad en roles, que facilitan la toma de decisiones y reduce los tiempos de respuesta frente a eventualidades operativas.

De forma complementaria, otros estudios como el de Zapata y Acosta (2022), plantean que la implementación de metodologías ágiles contribuye a disminuir la desincronización entre áreas y a transformar tareas aisladas en objetivos colectivos, favoreciendo la cohesión y el clima organizacional. Porras Goez, M. (2021), identifico que las operaciones logísticas dependen de interacciones constantes entre varias unidades de trabajo y que se requieren una progresiva capacidad de adaptación ante fluctuaciones en la demanda.

Metodologías Ágiles como alternativa a modelos tradicionales

Autores como Chancay y Bolaños (2024) explican que la necesidad de modelos metodológicos flexibles ha surgido como respuesta al rezago de enfoques tradicionales basados en secuencias rígidas, como el modelo en cascada. Porras Goez (2021) sostiene que dicho enfoque resulta insuficiente frente a entornos dinámicos, pues dificulta incorporar cambios frecuentes derivados de las necesidades del cliente.

En contraste, las metodologías ágiles, permiten integrar retroalimentación constante y realizar entregas evolutivas del producto o de los procesos (Flores-Cerna et al., 2022). Vergel López et al. (2023) afirman que esta adaptabilidad ha impulsado su expansión en los sectores productivo, comercial y tecnológico, debido a su capacidad para mejorar tiempos, reducir sobrecostos y favorecer un monitoreo continuo del estado del proyecto.

Así mismo, Carvajal y Chávez (2021) sugieren que la combinación entre Scrum y herramientas de inteligencia de negocios potencia la eficiencia operativa, ya que los equipos pueden observar en tiempo real el impacto de sus decisiones, alineando cada sprint con los objetivos estratégicos de la organización. Sin embargo, Arcila Ramírez et al. (2023), advierten que esta integración solo alcanza eficacia cuando los tableros de control se diseñan en coherencia con la cultura organizacional y las dinámicas internas de cada empresa.

Finalmente, Morelos-Gómez et al. (2023), señalan que, aunque los tableros de control son altamente útiles para visualizar el desempeño mediante KPIs, su efectividad depende de la calidad de los datos y de la capacidad del equipo para interpretar la información oportunamente. Esto refuerza la necesidad de complementar estas herramientas con metodologías ágiles que fortalezcan la comunicación, la iteración y la adaptación continua.

5. MARCO TEÓRICO

Importancia de la eficiencia en el área de despacho y el proceso de alistamiento

La eficiencia en el área de despacho y, de manera particular, en el proceso de alistamiento, constituye un elemento estratégico dentro de la gestión logística moderna. La capacidad de una organización para preparar, consolidar y entregar pedidos en tiempos oportunos determina directamente la satisfacción del cliente y el posicionamiento competitivo en el mercado. Uno de los indicadores más representativos de este desempeño es el OTIF (On Time In Full), que evalúa la puntualidad y completitud de las entregas, convirtiéndose en una métrica clave para medir el nivel de servicio.

En este sentido, Ramírez y de Derlé Amado (2022) destacan que la optimización del alistamiento en empresas del sector retail, es fundamental para responder al crecimiento acelerado del comercio electrónico, donde los usuarios valoran la rapidez, trazabilidad y confiabilidad del envío. Este fenómeno obliga a las áreas logísticas a robustecer sus procesos internos, minimizando errores, tiempos muertos y reprocesos.

Así mismo, la literatura señala que el alistamiento es una de las fases más sensibles dentro de la cadena de abastecimiento, ya que constituye el punto en el que se consolida la experiencia del cliente (Bohórquez & Hernández, 2013). En esta etapa se define la precisión del pedido, la integridad de los productos y la capacidad de respuesta operativa, elementos que determinan el nivel de satisfacción y la fidelización del consumidor.

Tableros de control en la gestión organizacional

Los tableros de control han evolucionado como herramientas de apoyo fundamental en la gestión empresarial, al permitir integrar información estratégica y operativa en un formato visual que facilita la comprensión y el análisis. Según Carvajal y Chávez (2021), un tablero de control integral establece una conexión directa entre los objetivos

organizacionales y los resultados alcanzados, lo que permite monitorear el cumplimiento de metas y reaccionar oportunamente frente a desviaciones o riesgos.

Estas herramientas cobran mayor relevancia en entornos donde la velocidad de procesamiento de información y la capacidad de adaptación son esenciales. En el contexto logístico, los tableros de control permiten centralizar datos dispersos, monitorear indicadores de desempeño (KPIs) y visualizar el comportamiento del flujo operativo, promoviendo la toma de decisiones informada y oportuna. Su utilidad aumenta cuando se integran con tecnologías de inteligencia de negocios como Power BI, las cuales mejoran la lectura de los datos mediante Dashboard interactivos y reportes automatizados.

Función del Tablero de control

Las funciones principales de un tablero de control dentro de una organización se pueden agrupar en cuatro dimensiones fundamentales:

- **Monitoreo del desempeño:** Es el que permite visualizar en tiempo real el estado de indicadores de desempeño, facilitando el seguimiento continuo del rendimiento operativo y estratégico.
- **Detección temprana de desviaciones:** Es aquel que identifica de manera oportuna problemas, cuellos de botella o caídas en la productividad, lo que permite activar acciones correctivas antes de que impacten negativamente el servicio.
- **Apoyo a la toma de decisiones:** Se centraliza por mantener la información crítica para que directivos y líderes operativos tomen decisiones basadas en datos y no en intuiciones.
- **Comunicación interna:** Es aquella que, alinea a los equipos con los objetivos organizacionales, permitiendo que todas las áreas comprendan el avance general y el impacto de sus acciones dentro del sistema logístico.

Características del Tablero de control

Entre las características esenciales de un tablero de control moderno se destacan:

- **Integración de datos:** Es aquella que reúne información proveniente de distintas fuentes operativas, administrativas o tecnológicas.
- **Actualización en tiempo real:** es el que permite visualizar cambios o variaciones en los procesos conforme se ejecutan.
- **Interactividad:** Facilita explorar datos, filtrar información y personalizar reportes según las necesidades del usuario.
- **Visibilidad estratégica:** Traduce grandes volúmenes de información en elementos visuales comprensibles como gráficos, mapas de calor o indicadores numéricos.

Importancia de los KPIs en la medición de la eficiencia en el proceso de alistamiento

La definición e implementación de indicadores clave de desempeño (KPIs) son esenciales para evaluar la eficiencia en los procesos logísticos, especialmente en el área de alistamiento. Fonnegra Valencia (2024) destaca que los KPIs, integrados en tableros de control desarrollados con herramientas tecnológicas como Power BI, permiten visualizar en tiempo real el rendimiento de los procesos, lo que garantiza una gestión más eficiente y alineada con los objetivos empresariales. En este sentido, los indicadores actúan como señales de alerta que orientan la toma de decisiones hacia la mejora continua.

De igual manera, estudios aplicados al ámbito logístico muestran que la construcción de tableros de control con KPIs es fundamental para optimizar el alistamiento de pedidos

Evolución de las metodologías ágiles en la gestión de proyectos empresariales

La gestión de proyectos ha experimentado una transformación significativa en las últimas décadas. Los enfoques tradicionales, caracterizados por su rigidez y planificación

lineal, como el modelo en cascada, mostraron limitaciones frente a entornos dinámicos en los que los cambios son frecuentes y las expectativas de los clientes evolucionan constantemente.

La metodología ágil más difundida a nivel global, debido a que su estructura se basa en ciclos de trabajo denominados “Sprints”, los cuales promueven entregas parciales y funcionales que facilitan la validación temprana del avance del proyecto. A su vez, la planificación, reuniones diarias, revisión y retrospectiva, garantizan la transparencia y fomentan la mejora continua de los procesos. Los roles definidos (Product Owner, Scrum Master y Equipo de Desarrollo), aseguran un equilibrio entre la gestión de prioridades, la facilitación metodológica y la ejecución técnica, creando un entorno de trabajo organizado y colaborativo (Flores-Cerna et al., 2022; Vergel López et al., 2023).

La relevancia de Scrum radica en su capacidad de adaptación a proyectos empresariales en contextos cambiantes, alineando el trabajo del equipo con las necesidades reales de los clientes y promoviendo la innovación. Además, la integración de metodologías ágiles con herramientas de inteligencia de negocios como Power BI potencia la capacidad de análisis y seguimiento en tiempo real, lo cual fortalece la toma de decisiones estratégicas y eleva la eficiencia operativa (Chancay & Bolaños, 2024; Porras Goez, 2021).

Retos en la integración de tableros de control, metodologías ágiles en la gestión empresarial

La integración de tableros de control con metodologías ágiles en la gestión empresarial representa un desafío importante, dado que ambas herramientas requieren alinearse con los objetivos estratégicos y las dinámicas propias de cada organización. Si bien los tableros de control ofrecen una visualización integral del desempeño mediante

indicadores clave (KPIs), su efectividad depende en gran medida de la calidad de los datos y la capacidad de los equipos para interpretarlos en tiempo real.

Metodología ágil Scrum

La metodología ágil Scrum se caracteriza por su enfoque incremental y adaptable, basado en ciclos cortos de trabajo denominados sprints. Estos sprints permiten al equipo avanzar sobre una lista priorizada de tareas conocida como product backlog, la cual es gestionada por el Product Owner, quien actúa como la voz del cliente al definir qué funcionalidades o actividades generan mayor valor para el proyecto. De acuerdo con diversos autores, este enfoque iterativo facilita que los equipos respondan con agilidad a cambios en los requerimientos o en las condiciones operativas del proyecto, reduciendo riesgos y aumentando la capacidad de entrega continua (autor por completar).

Adicionalmente, el entorno Scrum promueve una estructura organizacional orientada al trabajo colaborativo. Por ello, el marco exige roles claramente definidos: Scrum Master, Product Owner y Equipo Scrum. Cada rol tiene responsabilidades específicas que permiten dinamizar el flujo de trabajo y asegurar el cumplimiento de los objetivos planteados. Flores-Cerna et al. (2022) destacan que esta claridad en funciones no solo incrementa la eficiencia del proceso, sino que también fortalece la motivación del equipo al brindar mayor autonomía y sentido de responsabilidad sobre las tareas asignadas.

Características Scrum

Las principales características son

Las principales características que definen la metodología Scrum son:

- **Adaptabilidad:** el equipo ajusta prioridades y tareas según cambios en el contexto o retroalimentación del cliente.

- **Colaboración:** se incentiva la participación activa de todos los miembros mediante eventos periódicos y comunicación constante.
- **Enfoque en el valor:** se priorizan actividades que aportan mayor impacto al cliente o al negocio.
- **Transparencia:** los procesos, avances y dificultades se hacen visibles para todos los integrantes del equipo.
- **Inspección y mejora continua:** cada sprint finaliza con revisiones que permiten detectar oportunidades de mejora.

Etapas de la metodología SCRUM

Las principales etapas del proceso Scrum, también denominadas eventos Scrum, son:

- **Sprint Planning:** reunión inicial donde el equipo selecciona las tareas que se desarrollarán durante el sprint y define el objetivo del ciclo.
- **Daily Scrum:** encuentro diario de corta duración donde se revisa el progreso, se identifican impedimentos y se coordinan las actividades del día.
- **Sprint Review:** sesión de revisión donde se presentan los avances o entregables al Product Owner y a los interesados.
- **Sprint Retrospective:** espacio de reflexión interna para analizar qué funcionó, qué debe mejorar y qué acciones se implementarán en el siguiente sprint.
- **Gestión del Product Backlog:** actualización permanente de la lista priorizada de requerimientos y tareas del proyecto.

Tipos de SPRINT en una metodología Scrum

Aunque Scrum establece un solo tipo de sprint como ciclo base, la literatura organizacional y tecnológica reconoce variaciones funcionales empleadas en distintas industrias. Entre las más comunes se encuentran:

- Sprint de desarrollo: orientado a construir funcionalidades, prototipos o entregables operativos.
- Sprint de investigación: utilizado para explorar alternativas técnicas, recopilar requisitos o evaluar viabilidad antes del desarrollo.
- Sprint de mejora continua: enfocado en optimizar procesos, corregir errores o refinar entregables anteriores.
- Sprint de integración: destinado a unificar componentes, validar compatibilidad y preparar entregas finales.

Duración y revisión de los Sprints en Scrum

En un modelo metodológico Scrum, la duración de los sprints suele oscilar entre una y cuatro semanas, dependiendo de la complejidad del proyecto y del nivel de detalle requerido para cada entrega. Mantener ciclos cortos permite disminuir la incertidumbre, favorecer la retroalimentación continua y mejorar la capacidad de adaptación del equipo frente a cambios del entorno.

Cada sprint debe finalizar con dos eventos fundamentales:

- ✓ Sprint Review, donde se evalúa el cumplimiento del objetivo y se presentan los avances; y
- ✓ Sprint Retrospective, donde el equipo analiza el proceso y define acciones de mejora.

Esta dinámica cíclica garantiza que el proyecto avance progresivamente, incorporando aprendizajes y aumentando la calidad del producto en cada iteración.

Herramienta Power BI

Una de las herramientas de inteligencia de negocios (BI) que dispone el mercado, es Power BI, la cual es un software de visualización de proyectos, diseñado por Microsoft. Se constituye como una solución integral que permite analizar, visualizar y compartir datos en tiempo real. Su mayor ventaja radica en la integración nativa con el ecosistema de Microsoft (Excel, Azure, Teams, entre otros), lo que facilita su implementación en organizaciones que ya hacen uso de estas plataformas (Porras Goez, 2021).

Así mismo, permite generar un valor agregado en términos de eficiencia operativa, dado que centraliza las fuentes de información y optimiza los procesos de análisis, reduciendo el tiempo necesario para la obtención de reportes. En consecuencia, Power BI no solo facilita la visualización de datos, sino que también contribuye al desarrollo de una cultura organizacional orientada al uso estratégico de la analítica, aumentando la competitividad de las empresas en entornos dinámicos y de alta exigencia (Arcila Ramírez et al., 2023).

Modelo de datos

Para el procesamiento de datos, es necesario partir de un modelo de análisis de datos que permita organizar y estructurar la información de manera lógica y progresiva. Este modelo se compone de tres niveles fundamentales: el modelo conceptual, el modelo lógico y el modelo físico. Según Kendall y Kendall (2016), estos niveles facilitan la representación gradual de la información, comenzando desde una visión abstracta del sistema hasta llegar a su implementación concreta en plataformas o estructuras tecnológicas. Asimismo, los autores señalan que esta estructura jerárquica permite organizar, manipular y analizar los datos de forma coherente, sistemática y alineada con los requerimientos del sistema de información, garantizando así la consistencia y la integridad durante todo el proceso de análisis.

- **Modelo conceptual:** es la representación abstracta del dominio del problema. Chen (1976), creador del modelo entidad-relación, destaca que esta fase identifica las entidades principales, atributos relevantes y relaciones clave del sistema, sin incluir detalles técnicos o estadísticos. Según Kendall & Kendall (2016), las características de cómo se desarrolla el modelo conceptual, son:
 - **Abstracción del fenómeno:** se identifican entidades, atributos y relaciones esenciales.
 - **Independencia tecnológica:** no se consideran plataformas ni lenguajes específicos.
 - Claridad y comprensión general: describe el sistema en términos entendibles para analistas y usuarios.
 - **Uso de diagramas estructurados:** se emplean diagramas entidad-relación o UML para representar las interacciones.
 - **Delimitación del alcance del análisis:** define qué información es relevante para el estudio y cuál será excluida.
 - **Fundamento para los niveles posteriores:** constituye la base para el modelo lógico y físico.
- **Modelo conceptual:** es la representación abstracta del dominio del problema. Chen (1976), creador del modelo entidad-relación, destaca que esta fase identifica las entidades principales, atributos relevantes y relaciones clave del sistema, sin incluir detalles técnicos o estadísticos. Según Kendall & Kendall (2016), las características de cómo se desarrolla y analiza estadísticamente el modelo lógico, son:
 - **Definición de variables estadísticas:** identificación de variables críticas del proceso (CTQ), métricas y factores de control

- **Estructuración matemática:** establecimiento de distribuciones, parámetros y reglas matemáticas aplicables
- **Normalización de los datos:** verificación de consistencia, integridad y formatos adecuados
- **Aplicación de técnicas estadísticas:** uso de cartas de control, histogramas y análisis de variación
- **Definición de límites y criterios de alarma:** implementación de límites de control y reglas de interpretación
- **Relación lógica entre variables:** análisis de correlaciones, dependencias y restricciones internas del proceso
- **Preparación para el modelo físico:** los resultados permiten establecer estructuras y formatos para su almacenamiento y visualización
 - **Modelo físico:** Representa la implementación concreta del modelo lógico, según Satzinger et al (2015), señalan que esta etapa define cómo se almacenan, procesan y gestionan los datos en sistemas reales, considerando aspectos como índices, formatos y estructuras en bases de datos. Las características de cómo se desarrolla y analiza estadísticamente el modelo físico, son:
 - **Implementación en sistemas reales:** definición de tablas, índices, tipos de datos y estructuras internas
 - **Optimización del rendimiento:** construcción de mecanismos que permitan mejorar la rapidez y eficiencia del procesamiento
 - **Integración con herramientas de análisis:** preparación de datos para sistemas como Python, R, Minitab o SPSS

- **Ejecución de análisis estadísticos:** cálculo de indicadores, generación de cartas de control y visualización de resultados.
- **Validación de la implementación:** verificación de que los datos representen correctamente el modelo lógico
- **Mantenimiento y gestión continua:** respaldo, limpieza, depuración y actualización del sistema
- **Adaptación al entorno tecnológico:** consideración de hardware, software y arquitecturas modernas.

6. METODOLOGÍA

6.1. Enfoque y Diseño de Estudio

El presente trabajo de investigación adopta un enfoque cualitativo. En esta dimensión, se busca comprender las problemáticas operativas del proceso de alistamiento mediante la interpretación de causas, percepciones y experiencias del personal encuestado. Para ello, se utiliza el diagrama de Ishikawa como herramienta de análisis, complementado por los lineamientos del modelo ágil Scrum, que permiten obtener una visión contextual y dinámica de la situación estudiada. De acuerdo con Hernández Sampieri (2023), el enfoque cualitativo es pertinente cuando se requiere analizar un fenómeno desde múltiples perspectivas, combinando la profundidad interpretativa de lo cualitativo con la capacidad de medición propia de los métodos cuantitativos.

6.2. Población y Muestra

La población objeto de estudio, se encuentra conformada por el personal operativo del área de alistamiento de la Comercializadora de Productos para el Hogar, teniendo presente que se distribuyen en cuatro regionales, ubicadas en las ciudades de; Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla. El tamaño total de la población es *250 empleados*.

Se adopta un muestreo aleatorio simple, estratificado proporcionalmente a las regionales, puesto que cada empleado del área de alistamiento tiene la misma probabilidad de ser seleccionado, lo cual asegura imparcialidad en la recolección de datos y reduce la varianza de las estimaciones al respetar la estructura de la población.

6.3. Cálculo del tamaño de la muestra

Para determinar el número de personas a encuestar, se utiliza la formulación de tamaño muestral, para poblaciones finitas:

Ecuación 1. Fórmula para el cálculo del tamaño de la muestra

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{E^2(N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

- n= tamaño de la muestra
- N = tamaño de la población (250 empleados)
- Z = valor de Z para un nivel de confianza (1,96 para 95%)
- p = proporción esperada del fenómeno (0,5)
- q= 1 - p = 0.5
- E = error máximo admisible (0.05 = 5%)

Sustituyendo valores:

$$n = \frac{250 \times (1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5}{(0.05)^2(250 - 1) + (1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5} = \frac{250 \times 3.8416 \times 0.25}{0.0025 \times 249 + 0.9604}$$

$$n = \frac{240.1}{1.5829} \approx 151.7 \rightarrow \mathbf{152}$$

Como resultado del Tamaño de la muestra es de 151,7 que aproximando serian 152 empleados a encuestar.

Tabla 1. Asignación estratificada proporcional por regional

Regional	Población total	Muestreo proporcional redondeado	Calculo proporcional
Bogotá/Centro	100	61	60,8
Medellín/Este	60	36	36,48
Cali/Sur	50	30	30,4
Barranquilla/Oeste	40	25	24,32
Total	250	152	

Fuente: Elaboración propia.

La asignación estratificada proporcional se realizó tomando como base la población total de cada regional. A partir de este valor, se calculó el tamaño de muestra correspondiente según su peso relativo dentro del total (250 personas). Posteriormente, los valores proporcionales fueron redondeados para obtener el número final de observaciones por regional.

6.4. Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios, buscan garantizar que la muestra esté compuesta por colaboradores con experiencia suficiente, conocimiento operativo del proceso y disposición voluntaria, asegurando así la validez, pertinencia y confiabilidad de la información recolectada.

Tabla 2. *Criterios de inclusión y exclusión de la muestra*

Categoría	Criterios	Descripción del factor considerado
Criterios de inclusión	<i>Personal operativo activo del área de alistamiento</i>	Se incluirán colaboradores que actualmente desempeñen funciones en el proceso de alistamiento de pedidos en cualquiera de las cuatro regionales (<i>Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla</i>).
	<i>Antigüedad mínima de seis meses en la empresa</i>	Se considerarán únicamente los empleados con un tiempo mínimo de seis meses de vinculación, ya que poseen conocimiento suficiente sobre los procesos y las problemáticas operativas.
	<i>Participación voluntaria y consentimiento informado</i>	Los colaboradores deberán manifestar su disposición y consentimiento para participar en la encuesta, garantizando la ética del proceso de recolección de datos.
	<i>Acceso a medios digitales o correo corporativo</i>	Se incluirán participantes que dispongan de acceso a medios digitales para diligenciar la encuesta en línea y recibir comunicación formal.

Criterios de exclusión	<i>Personal administrativo o de otras áreas no relacionadas con alistamiento</i>	Se excluirá al personal de áreas como ventas, contabilidad, recursos humanos o dirección general, ya que no participan directamente en el proceso operativo de alistamiento.
	<i>Colaboradores con licencia o inactividad laboral durante el periodo del estudio</i>	No serán considerados empleados que se encuentren en licencia médica, vacaciones o suspensión de contrato, para evitar sesgos en la percepción de las problemáticas.
	<i>Antigüedad menor a seis meses</i>	Se excluirán los empleados con menos de seis meses de permanencia, dado que su experiencia puede ser insuficiente para emitir juicios válidos sobre la operación logística.
	<i>Falta de disposición o negativa a participar</i>	No se incluirán individuos que no otorguen su consentimiento informado o manifiesten desinterés en responder el instrumento de recolección de datos.

Fuente: Elaboración propia.

6.5. Técnicas e Instrumentos

Las técnicas e instrumentos que se emplearon para cada fase incluyeron; La observación directa, la cual fue estructurada a partir de una lista de chequeo operativa, con el objetivo de reconocer las condiciones actuales del área de alistamiento. También, se utilizó la entrevista semiestructurada al personal operativo y el análisis del diagrama de Ishikawa, con el fin de identificar causas, deficiencias y tendencias relacionadas con la falta de estandarización de los procedimientos.

6.6. Fases o etapas del Estudio

Tabla 3. Etapas del Estudio

Fases modelo Scrum	Objetivos específicos	Descripción de las actividades	Instrumento
1. Product Backlog (Revisión y definición de requerimientos)	Identificar las necesidades y requerimientos asociados a las problemáticas actuales del proceso de alistamiento, con el fin de establecer la base para la creación de indicadores de gestión de alistamiento logístico.	- Análisis y descripción del proceso de alistamiento. - Recolección de información mediante la lista de chequeo, a partir del análisis a la entrevista realizada al personal operativo en el año 2024 - Identificar las principales causas de ineficiencia procesos de alistamiento.	- Análisis SIPOC - Lista de chequeo
2. Sprint Planning (Selección de los indicadores con metodología Scrum)	Seleccionar los indicadores relevantes para el tablero de control, identificando las entidades para el modelo conceptual y lógico en relación con la gestión de alistamiento logístico, por medio de la metodología Scrum, a partir de un modelo de datos estadístico y cartas de control.	- Sprint 1 - Definición de requerimientos y creación del equipo de trabajo. - Sprint 2 - Selección de entidades para el modelo conceptual - Sprint 3 - Modelo de análisis de datos - Sprint 4 - Aplicación del análisis estadístico descriptivo de los datos a las cartas de control. - Sprint 5 - Matriz de priorización de indicadores.	- Scrum Team - Análisis estadístico. - Cartas de control.
3. Sprint Execution (Desarrollo del tablero en a partir de un modelo de datos)	Diseñar el tablero de control, incorporando los indicadores de gestión logística, como apoyo la toma de decisiones del área, integrando plan de acción PVHA para prologar su uso práctico en el área.	- Construcción de los indicadores seleccionados para su integración en la Ficha técnica. - Diseñar un modelo propuesto como tablero de control en Power BI - Aplicación del ciclo de mejora continua PVHA	- Power BI - Aplicación del PVHA

Fuente: Elaboración propia.

Las fases del estudio, se alinearon con el modelo ágil Scrum, donde se busca establecer una secuencia metodológica estructurada que integre de forma progresiva los procesos de diagnóstico, diseño, validación y mejora del tablero de control, de esta manera se garantiza, que cada fase contribuya al logro de los resultados para cada objetivo planteado.

6.7. Recolección de Datos

Para la recolección de la información y datos se aplicaron técnicas cuantitativas y cualitativas, de acuerdo con la naturaleza mixta del estudio. En la fase inicial, se utilizó una encuesta dirigida al personal operativo del área de alistamiento en las cuatro regionales, con el fin de identificar los factores que afectan la productividad, tales como devoluciones, deficiencias operativas, deserción del personal y falta de estandarización en los reportes.

En paralelo, se realizó la técnica de “observación directa”, que permitieron complementar la información con percepciones y experiencias del equipo operativo, dicha recolección de la información se desarrolló, siguiendo los Sprint’s asociados al modelo ágil Scrum (Hernández Sampieri, 2023).

6.8. Análisis de Datos

Para el análisis de los datos, se utilizó los métodos, estadísticos y descriptivos, con el fin de obtener una comprensión integral del fenómeno analizado. Para los resultados cuantitativos, se realizó el procesamiento y limpieza de la información, mediante el la identificando tendencias y niveles de afectación en cada variable, utilizando un modelo de análisis de datos y una validación por medio de las cartas de control estadístico.

Para el componente cualitativo, se aplicó el método de Ishikawa en el análisis de la causa raíz en relación a las problemáticas detectadas en el proceso de alistamiento, integrando

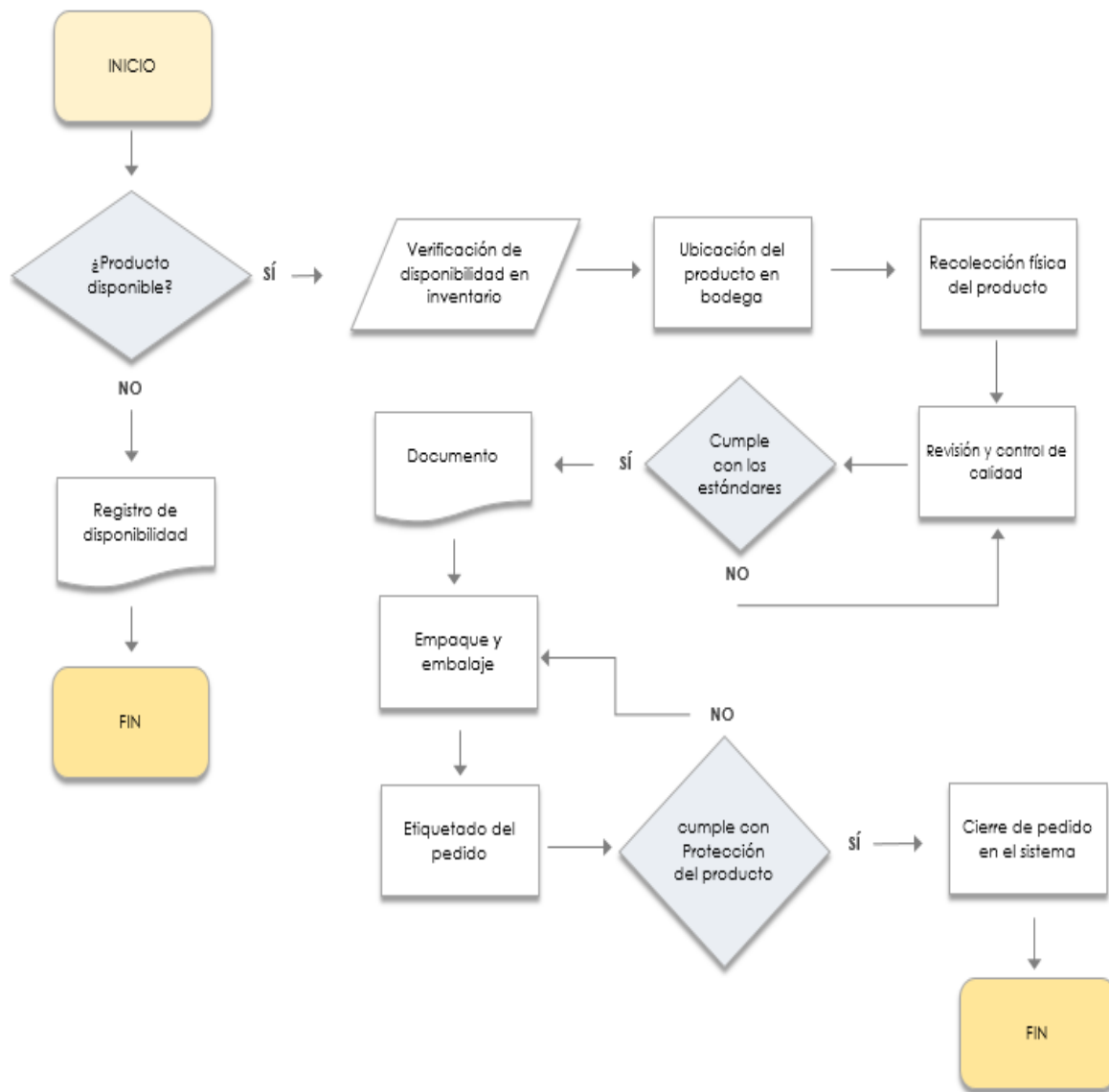
la información obtenida de las entrevistas y observaciones directas. Finalmente, los datos consolidados se integrarán por medio de indicadores en el tablero de control diseñado en Power BI, permitiendo la visualización y monitoreo en tiempo real, acorde con los principios de mejora continua del marco Scrum (Hernández Sampieri, 2023).

7. RESULTADOS

7.1. Fase 1. Análisis del proceso y levantamiento de requerimientos

Para la primera fase del estudio, se describe el proceso de alistamiento, por medio del diagrama de flujo del proceso de alistamiento, lo que permitió conocer el funcionamiento real dentro de la operación logística de alistamiento.

Figura 2. Diagrama de flujo del proceso de alistamiento



Fuente: Elaboración propia.

- **Análisis SIPOC del proceso**

El mapeo SIPOC, es un cuadro de visualización estructurada los elementos que comprenden el proceso de alistamiento, con las actividades que lo componen y los productos generados, hasta los usuarios finales

Tabla 4. Resultados de análisis SIPOC del proceso de Alistamiento

S – (Proveedores)	I – (Entradas)	P – (Proceso)	O – (Salidas)	C – (Clientes)
Área Comercial / Ventas Online	Pedido generado en el sistema	Recepción y validación del pedido	Pedido validado para alistamiento	•Coordinación de Despacho
Área de Inventarios	Información de inventario disponible	Verificación de inventario	Confirmación de disponibilidad	•Área de Alistamiento
Coordinación Logística	Listado de ubicaciones / layout	Ubicación y recolección (picking)	Productos recolectados	•Área de Embarque
Operarios de Alistamiento	Equipos de trabajo (PDA, lector, listas)	Control de calidad del producto	Producto validado / Producto con novedad registrada	•Cliente final
Operarios de Control de Calidad	Códigos de referencia y protocolos	Empaque y etiquetado	Pedido empacado y etiquetado	•Transportadora

Fuente: Elaboración propia.

Con el análisis SIPOC, se logró evidenciar que, el proceso de alistamiento inicia formalmente con la generación del pedido en el sistema, suministrado por el área comercial y logística. Posteriormente, la verificación del inventario permite determinar si el pedido puede continuar o si debe gestionarse una novedad, señalando este punto como una de las principales desviaciones del proceso.

La fase operativa central está compuesta por la ubicación y recolección de productos, donde intervienen 8 operarios, uno de ellos perteneciente al control de calidad, seguidamente, se realiza la revisión y verificación del estado físico de los artículos, evitando discrepancias que puedan llegar hasta el cliente final.

Las actividades concluyen con el empaque, etiquetado y registro del pedido, acciones que permiten garantizar trazabilidad, orden y una preparación adecuada para el despacho. Finalmente, el proceso entrega como salida un pedido completamente listo, que es recibido por el área de despacho y posteriormente por la transportadora y el cliente final.

- **Lista de Chequeo como reconocimiento de las ineficiencias operativa en el Área de Alistamiento**

A partir del levantamiento de información interno del área de alistamiento y su flujo de proceso, fue posible confirmar de manera directa las fases del proceso de alistamiento y los puntos donde se concentran las principales ineficiencias operativas. Para ello, se aplicó una lista de chequeo estructurada, orientada a evaluar cinco categorías:

- 1) *Procedimientos operativos*
- 2) *Control de pedidos y devoluciones*
- 3) *Recursos tecnológicos*
- 4) *Talento humano*
- 5) *Indicadores de desempeño.*

La lista de chequeo se elaboró con preguntas asociadas al cumplimiento del número y tiempos de pedidos, la disponibilidad de información, el nivel de trazabilidad del proceso y la capacidad del personal para ejecutar las actividades bajo criterios de uniformidad y eficiencia. El propósito de este instrumento fue diagnosticar el estado real de la operación, identificar brechas entre las prácticas actuales y los lineamientos esperados, y reconocer los

factores que afectan la eficiencia del proceso de alistamiento, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 5. Resultados de la Lista de Chequeo de las ineficiencias en el área de alistamiento

Categoría	Criterio de observación	Cumple	Observaciones
Procedimientos operativos	¿Existe un procedimiento estándar documentado para el proceso de alistamiento?	Parcial	Solo la regional de Bogotá, cuenta con documentación formal, las demás regionales operan con procesos no estandarizados.
	¿El personal conoce las etapas del proceso y sus responsabilidades?	Parcial	La mayoría de los operarios comprende las tareas básicas, pero desconocen los procesos por etapas y su responsable.
Control de pedidos y devoluciones	¿Se registran las devoluciones con su causa específica?	No	Los registros son manuales y sin clasificación clara; se pierde trazabilidad.
	¿Existe trazabilidad en la gestión de pedidos (registro en sistema o manual)?	Parcial	Se usa registro manual; no hay conexión con inventario digital de ERP.
Recursos tecnológicos	¿Se utilizan sistemas informáticos para el control de inventario y pedidos?	No	No hay integración entre sistemas de ventas y logística.
	¿El software actual permite generar reportes integrados y en tiempo real?	No	Los reportes se elaboran manualmente, con demoras en la consolidación de datos.
Talento humano y desempeño	¿El personal recibe capacitación periódica sobre procesos logísticos?	No	No se realizan capacitaciones continuas; solo inducciones iniciales una vez es integrado el empleado.
	¿Existe rotación o deserción alta del personal operativo?	Sí	Se reporta una rotación del 40% anual por sobrecarga laboral y falta de incentivos.

Indicadores de desempeño	¿Se monitorean indicadores de eficiencia, tiempos de alistamiento y errores?	Parcial	Solo se mide productividad general, con reuniones esporádicas, pero no se analizan las causas, ni se miden, ni se monitorean los indicadores de eficiencia, tiempos de alistamiento.
	¿Los reportes de indicadores se comparten con las otras regionales?	No	No existe una herramienta unificada para compartir información. Los reportes llegar a la Gerencia General por separado.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados obtenidos de la Lista de Chequeo, permitieron evidenciar los siguientes aspectos críticos en la operación del Área de Alistamiento:

- Alta rotación del personal:

Entre los aspectos más destacados se encuentran las fallas recurrentes en el alistamiento, originadas principalmente por la alta rotación del personal. Esta rotación frecuente ha derivado en un aumento significativo de los tiempos de alistamiento, tanto en horas como en días, reduciendo la estabilidad operativa y la continuidad del proceso.

- Incremento de devoluciones:

El incremento en las devoluciones de productos, genera errores en la preparación y el despacho de pedidos y se ve reflejado en un mayor número de reclamaciones, un volumen elevado de pedidos retrasados y una disminución en la cantidad de pedidos procesados oportunamente. A su vez, la acumulación de pedidos atrasados y los reprocesos derivados afectan negativamente el porcentaje de productividad por tiempo de pedido procesado, generando una caída en el rendimiento general del área.

- Aumento de pedidos reprocesados por región:

Las diferencias en los procedimientos de alistamiento entre las distintas regionales, dificulta la gestión integral del proceso, dicha ausencia de estandarización provoca variaciones en los tiempos, mayores inconsistencias operativas y un aumento de pedidos reprocesados por región. Como consecuencia, se observan elevados tiempos de alistamiento, acumulación de pedidos en espera y un bajo nivel de productividad, lo que evidencia la necesidad urgente de fortalecer la uniformidad operativa y la implementación de mecanismos de control basados en datos.

Como cierre de la fase 1, se identificó que, por medio de la combinación del análisis del proceso, el SIPOC y la lista de chequeo, fue posible obtener una comprensión integral del funcionamiento actual del área de alistamiento, así como de los principales factores operativos y de gestión de pedidos presentes en las distintas regionales, sentando las bases para definir los indicadores, las mejoras requeridas y las acciones estratégicas que serán abordadas en las fases siguientes del estudio.

7.2. Fase 2. Aplicación de la metodología Scrum en la Selección de los indicadores

La implementación del enfoque ágil Scrum, permitió estructurar el proceso de selección de indicadores en 5 fases iterativas y colaborativas, asegurando que cada avance respondiera a las necesidades reales del área de Alistamiento.

Sprint 1 - Definición de requerimientos y creación del equipo de trabajo Scrum

El primer Sprint tuvo como propósito definir los requerimientos funcionales del tablero de control y establecer la estructura del equipo de trabajo bajo la metodología ágil Scrum. Para ello, se realizaron sesiones colaborativas con los actores involucrados en el proceso logístico, en las cuales se identificaron necesidades, restricciones y expectativas asociadas al diseño del tablero de monitoreo.

Durante esta etapa se asignaron los roles formales del Scrum Team, asegurando una comunicación clara y una adecuada alineación de objetivos respecto a los indicadores que posteriormente serían priorizados e integrados en el tablero.

Tabla 6. Creación del equipo de trabajo bajo la metodología Ágil Scrum

Rol Scrum	Integrante o área	Responsabilidad principal	Requerimientos identificados
Product Owner	Jefe de Logística	Define prioridades y requerimientos del tablero	Visualización de indicadores en tiempo real sobre pedidos, devoluciones y eficiencia.
Scrum Master	Coordinador de Mejora Continua	Facilita reuniones y asegura la aplicación del marco ágil	Plantillas de seguimiento y herramientas colaborativas para sprints.
Development Team	Analista de datos y personal de alistamiento	Desarrolla, prueba y valida el tablero en Power BI	Acceso a datos centralizados y capacitación técnica.
Stakeholders	Gerencia general y regionales	Supervisan avances y validan resultados	Reportes consolidados y comparativos entre sedes.
Usuarios finales	Operarios de alistamiento	Ejecutan y retroalimentan el proceso	Interfaz amigable y acceso rápido a KPIs.

Fuente: Elaboración propia.

Los actores relevantes, conforman el Equipo Scrum:

- El *Product Owner* (asumido por el jefe de logística), representa el rol estratégico al definir las prioridades y requerimientos del tablero de control, asegurando que este responda a las necesidades operativas reales.

- El *Scrum Master* (asumido por el Coordinador de Mejora Continua), se presenta en calidad de facilitador, promueve la aplicación disciplinada del modelo ágil, gestionando la comunicación y el cumplimiento de los Sprint.
- El *Development Team* (asumido por el analista de datos), es la persona que traduce las necesidades en soluciones visuales dentro de Power BI, garantizando la precisión de los indicadores.
- Los *Stakeholders* (le corresponde a la gerencia general y gerentes regionales)
- Los *usuarios finales* (operarios de alistamiento), cumplen un papel determinante en la validación y retroalimentación del tablero, fortaleciendo la trazabilidad, la integración de la información y la toma de decisiones basadas en datos.

Sprint 2 - Selección de entidades para el modelo conceptual

Durante el Sprint 2, se llevó a cabo una sesión de trabajo con los actores interesados (jefe del área logística), con el propósito de definir los factores (entidades), que serán la base del modelo conceptual y que posteriormente se integrarán en el diseño del tablero de control para el área de alistamiento.

El objetivo central de este sprint fue identificar los elementos del proceso que influyen directamente en el desempeño logístico, la variabilidad de los tiempos y la eficiencia del alistamiento, de manera que el modelo permita realizar análisis estadísticos confiables y facilitar la toma de decisiones basada en datos.

Como resultado del análisis y la depuración de factores, se obtuvo el siguiente listado de entidades seleccionadas, que se constituyen en la estructura base para el diseño del tablero de seguimiento.

Tabla 7. Listado de entidades seleccionados para ser incluidos en el diseño del tablero

Entidad	Descripción	Variables asociadas
Pedido	Representa la unidad principal del proceso logístico; incluye toda la información relacionada con la solicitud, procesamiento y finalización de los pedidos.	- ID del pedido - Fecha y hora de solicitud - Fecha y hora de alistamiento - Estado del pedido - (procesado, retrasado, reprocesado) - Tiempo total de alistamiento (horas/días)
Cliente / Región	Identifica el origen del pedido según tipo de cliente y ubicación geográfica; permite analizar variabilidad y desempeño por zonas.	- Tipo de cliente - Región o ciudad - Frecuencia de pedidos por región - Tiempos promedios de alistamiento por región - Índice de devoluciones por región
Asesor	Relacionado con el responsable comercial que gestiona el pedido; permite evaluar desempeño asociado a ventas y errores recurrentes.	- Código del asesor - Número de pedidos gestionados - % de pedidos correctos - Reclamaciones asociadas al asesor
Producto	Información del artículo solicitado; permite analizar errores de preparación, devoluciones y frecuencia de alistamiento.	- Todos los ítems relacionados con los productos, devoluciones y tiempo de alistamiento.

Logística de alistamiento	Conjunto de actividades y recursos destinados al proceso de preparación del pedido.	- Volumen de pedidos diarios - Capacidad operativa (operarios disponibles) - % de productividad operativa - Pedidos reprocesados - Indicador de eficiencia del alistamiento
Proceso de control	Actividades de verificación y validación del pedido antes del despacho; permite evaluar errores y desviaciones.	- Errores detectados en control - % de cumplimiento de estándares
Tiempo	Variable transversal que mide duración de las actividades operativas; clave para medir eficiencia y detectar cuellos de botella.	- Tiempo de solicitud a inicio del alistamiento - Tiempo de alistamiento (horas/días)

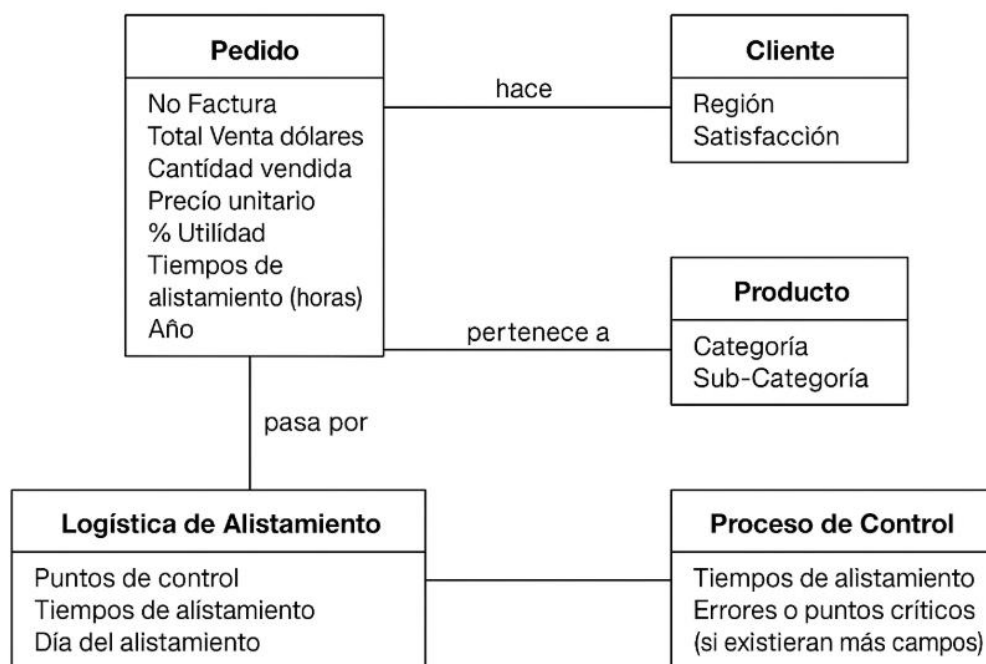
Fuente: Elaboración propia.

Los resultados del Sprint 2, permitieron consolidar un conjunto de entidades esenciales para el diseño del modelo conceptual del tablero de seguimiento del área de alistamiento. Cada entidad seleccionada responde directamente a las necesidades identificadas por los actores involucrados, lo que garantiza que la propuesta del tablero refleje de manera precisa las condiciones reales del proceso y los factores que influyen en su desempeño.

Las entidades asociadas al área de logística y alistamiento agrupan los elementos como; *Pedido, Cliente, Producto, Asesor y Tiempo*, entre otros los cuales, permiten

relacionar la operación logística con el comportamiento comercial, la satisfacción del cliente y las tendencias temporales.

Figura 3. Diagrama ER del modelo conceptual y el modelo lógico en formato visual



Fuente: Elaboración propia.

En conjunto, el listado de entidades seleccionadas constituye una base sólida para la construcción del modelo conceptual del tablero, asegurando que este sea integral, orientado a la mejora continua y plenamente alineado con los objetivos operativos del área de alistamiento y con la necesidad de fortalecer el monitoreo mediante análisis estadístico y datos confiables.

Sprint 3 - Modelo de análisis de datos

En la reunión del Sprint 3, tuvo como propósito desarrollar el modelo de análisis de datos, articulando las fases de modelo conceptual, modelo lógico y modelo físico, a partir

de la información obtenida en la base de datos y de los requerimientos identificados en los Sprint's anteriores.

En esta etapa se profundizó en la estructura del proceso mediante un enfoque estadístico, con el fin de comprender el comportamiento de los datos y sustentar las decisiones relacionadas con la selección de indicadores y la construcción del tablero de seguimiento del área de alistamiento.

Tabla 8. *Entidades presentes en el análisis de los datos*

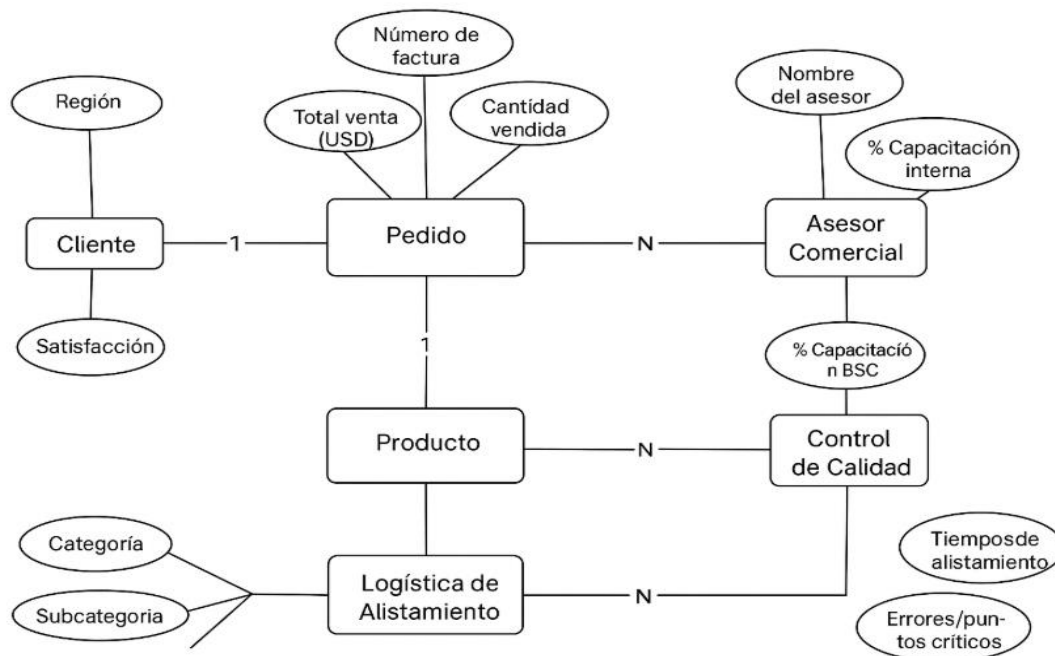
Entidad origen	Entidad destino	Tipo de relación	Descripción operativa / lógica
Cliente	Pedido	Relación directa de generación	Un cliente puede generar muchos pedidos; cada pedido pertenece a un único cliente.
Asesor Comercial	Pedido	Asignación de responsable	Un asesor atiende múltiples pedidos; cada pedido está atendido por un asesor.
Producto	Pedido	Composición del pedido	Cada producto puede aparecer en muchos pedidos; un pedido puede incluir varios productos.
Pedido	Logística de Alistamiento	Seguimiento y ejecución del pedido	Cada pedido pasa por el proceso de alistamiento; puede haber uno o varios registros según etapa o punto de control.
Logística de Alistamiento	Control de Calidad	Validación del proceso	Cada actividad de alistamiento puede generar uno o más registros de control de calidad.
Producto	Control de Calidad	Evaluación del producto alistado	Un producto puede tener varios controles de calidad según lote o pedido.

Asesor Comercial	Cliente	Relación comercial (opcional)	Un asesor puede gestionar múltiples clientes; un cliente generalmente tiene un asesor asignado.
Región (si se separa como entidad)	Cliente	Ubicación	Una región agrupa múltiples clientes, permitiendo análisis geográficos.

Fuente: Elaboración propia.

El análisis de las entidades halladas, reflejan el flujo real del proceso, donde, un cliente genera pedidos, los cuales están asociados a asesores y productos; posteriormente, dichos pedidos ingresan al proceso logístico de alistamiento y al control de calidad. De esta manera el modelo visual facilita identificación de los datos críticos y cómo estos se relacionan operacionalmente con el porte de las entidades para construir los indicadores gestión logística.

Figura 4. Diagrama ER del modelo del análisis de datos en formato visual



Fuente: Elaboración propia.

El diagrama Entidad-Relación (ER) representa de manera visual el modelo conceptual del análisis de datos, donde se identifican las entidades del proceso operativo del alistamiento de pedidos, así como sus atributos principales su relación entre sí. Un ERD (Entity–Relationship Diagram), se entiende como la herramienta visual del modelado de entidades, mostrando el flujo de la información dentro del modelo, así como la naturaleza de las conexiones entre dichas entidades (*Pedido, Cliente, Asesor Comercial, Producto, Logística de Alistamiento y Control de Calidad*)

El desarrollo del Sprint 3 permitió estructurar un modelo de análisis integral que combina las perspectivas conceptual, lógica y física, sustentado en técnicas estadísticas y en la identificación precisa de las entidades que intervienen en el proceso de alistamiento.

Sprint 4 - Aplicación del análisis estadístico descriptivo de los datos a las cartas de control

En el Sprint 4, se centra en el desarrollo y análisis estadístico descriptivo a las entidades del modelo conceptual, cuyos atributos se eligen por presentar una variabilidad crítica o que requiere una medición en el proceso de “*Pedidos*”, así como los factores relacionados con el (*volumen de pedidos procesados, retrasados o asignados*), analizando su dispersión y tendencia del proceso logístico.

El objetivo de este análisis es *generar información estadísticamente confiable que pueda integrarse posteriormente en el tablero de control*, asegurando que los indicadores contruidos reflejen el comportamiento real del sistema y permitan monitorear de manera continua la estabilidad y eficiencia del área de alistamiento, para ello se hace necesario conocer el comportamiento de los datos, a partir de las cartas de control, representando las entidades influyentes en el previo análisis de los Sprint’s anteriormente analizados.

Figura 5. Cartas de control $\bar{X}$ y R “Cantidad de pedidos procesados”

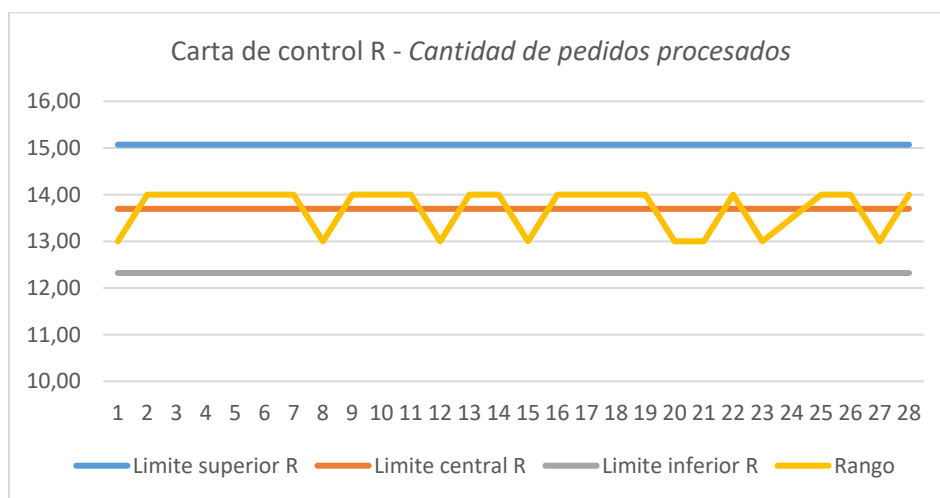
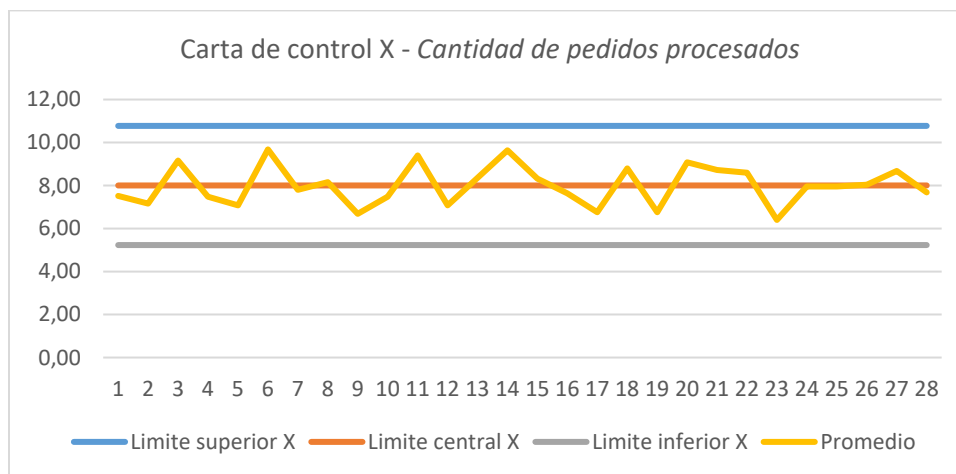
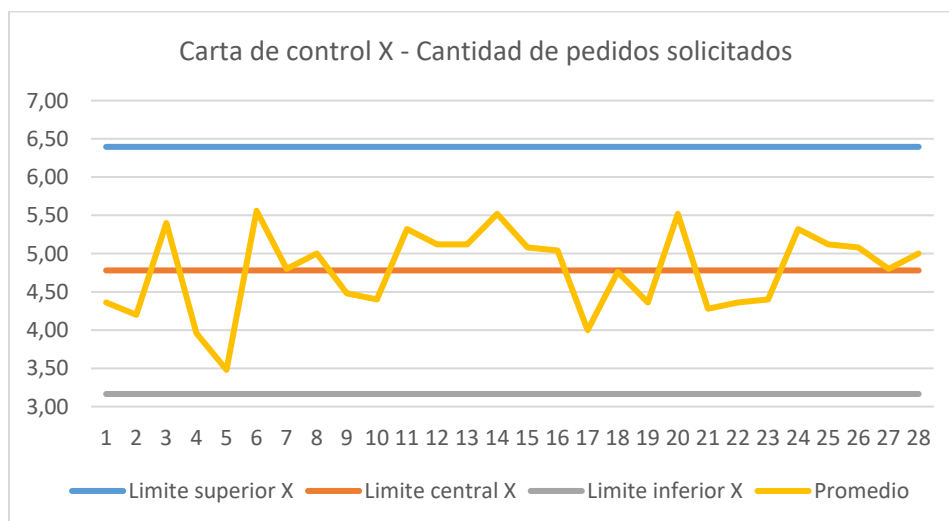


Figura 6. Cartas de control $\bar{X}$ y R “Cantidad de pedidos solicitados”



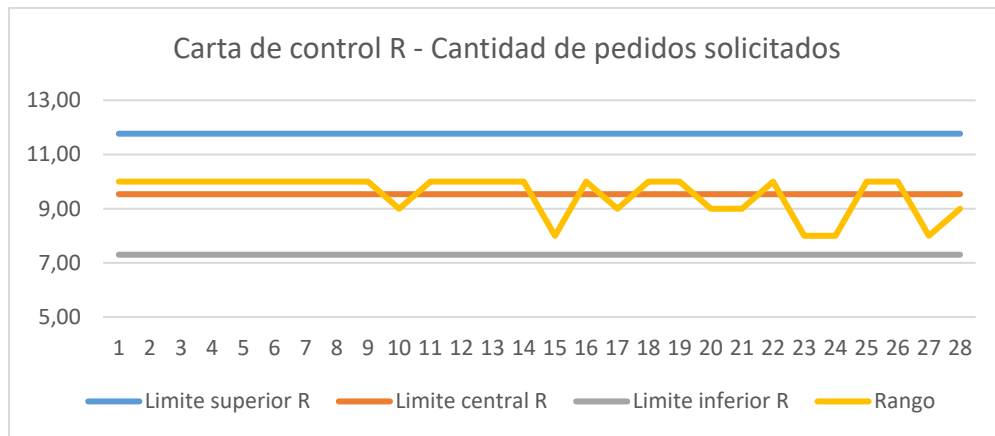


Figura 7. Cartas de control $\bar{X}$ y R “Cantidad de pedidos procesados”

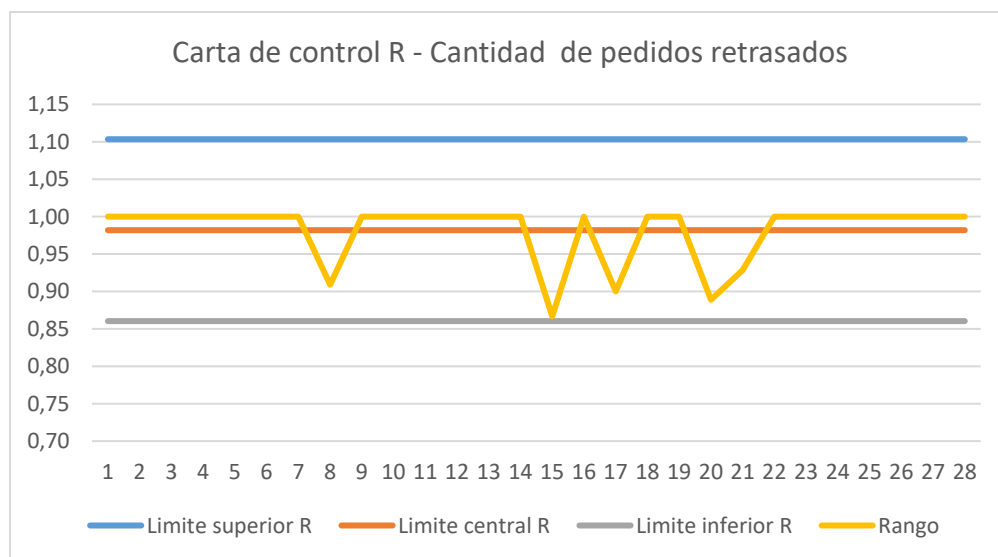
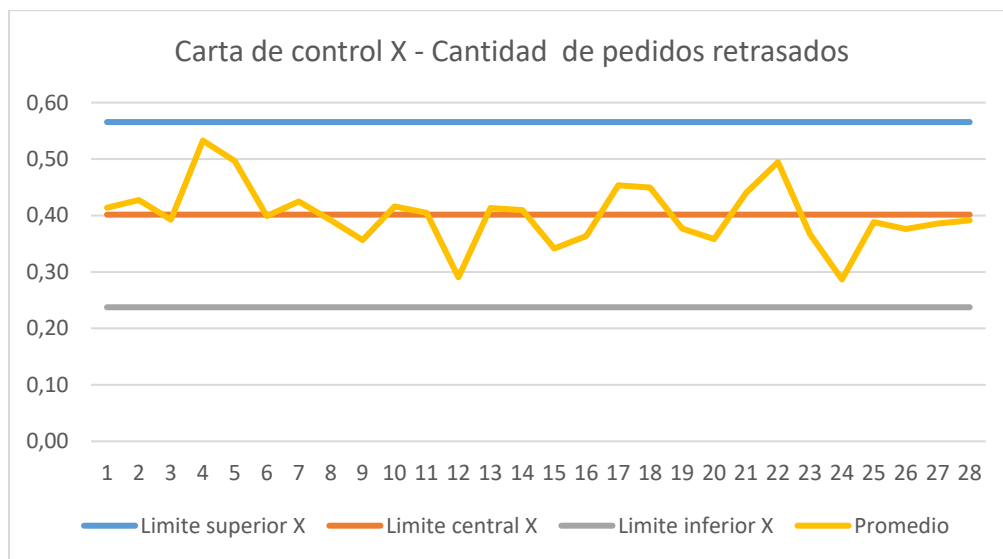


Figura 8. Cartas de control X y R “Cantidad de pedidos procesados”

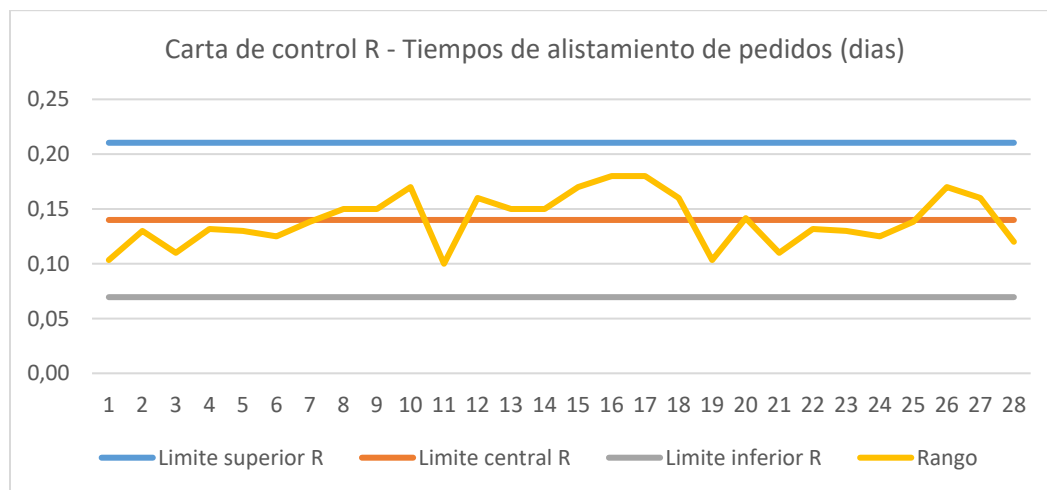
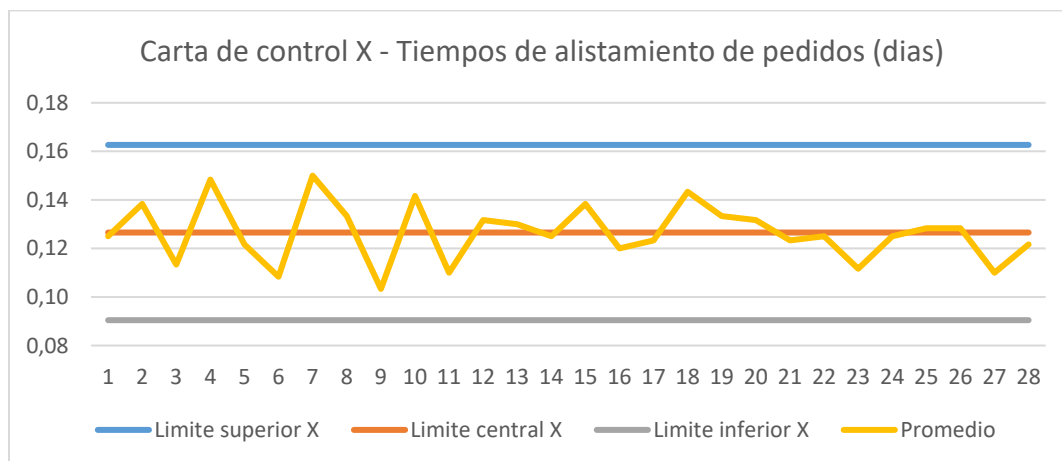
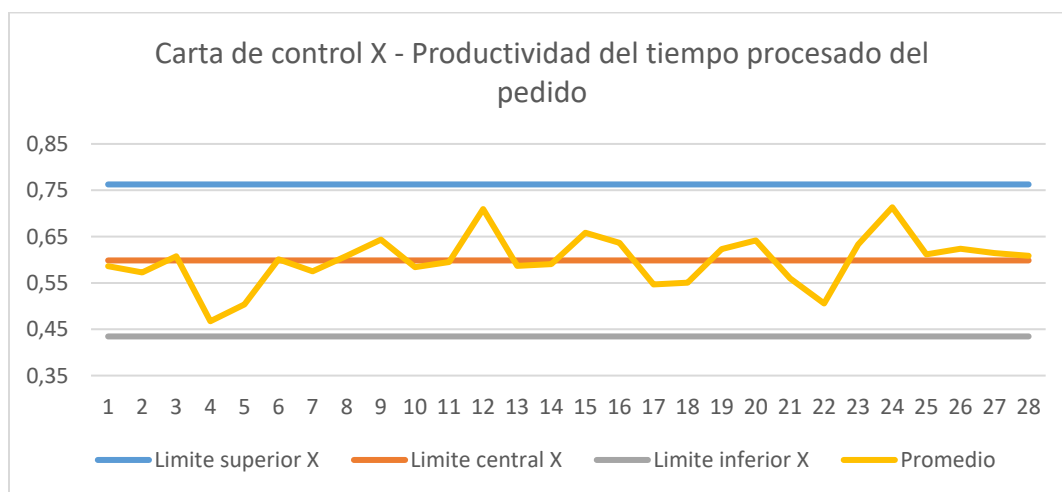
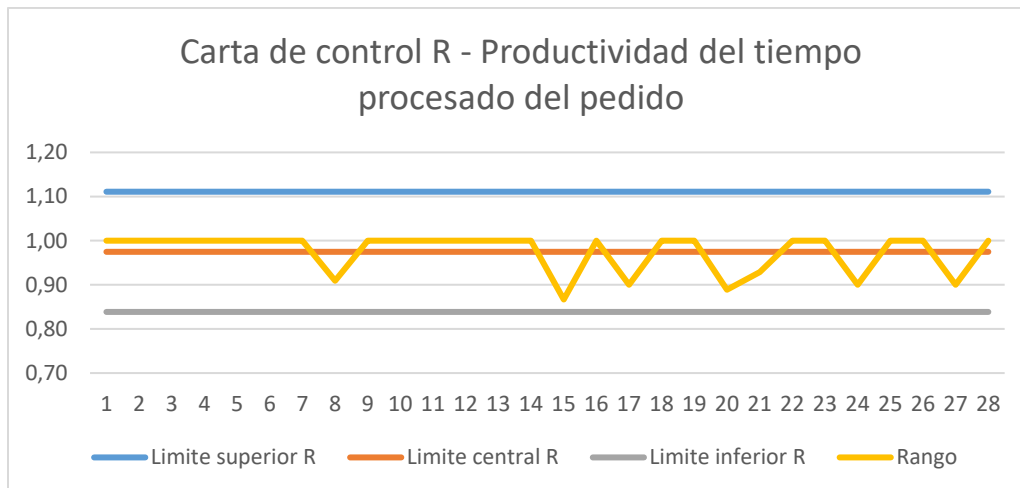


Figura 9. Cartas de control X y R “Cantidad de pedidos procesados”





Análisis general de las Cartas (X)

Como análisis general de las cartas X, se evidencia un comportamiento de los promedios de tiempo con puntos alrededor del límite central y una variación frecuente que puede considerarse como común. Además, la oscilación entre valores altos y bajos durante los primeros, sin embargo, no alcanza niveles que indiquen una alta inestabilidad estructural. Aunque el proceso apariencia una es estabilidad, aún persiste la oportunidad de mejora para reducir dicha variación y acercar los resultados a los valores más cercanos a límite central esperados por la operación logística.

Análisis de las Cartas (R)

La carta R, evalúa el rango de variación interna, entre los tiempos de alistamiento de pedido, evidenciando proceso con variaciones fluctuantes entre los tiempos, este comportamiento representa una señal de posible proceso controlado y constante. Sin dejar de lado la variabilidad de puntos con procesos cambiantes, asociándolas a las interferencias externas.

El análisis en conjunto de las cartas de control X y R, permite concluir que el proceso presenta una operación dentro de los límites estadísticos establecidos, con algunas

variaciones cercanas a los límites promedio, donde algunos patrones sistemáticos contienen puntos con consistencia en su comportamiento. En cuanto a las cartas R, se refleja un nivel de dispersión estable y controlado, confirmando una variabilidad uniforme, con algunas fluctuaciones atípicas.

Sprint 5 - Matriz de priorización de indicadores

En el quinto Sprint, se construye la matriz de priorización de indicadores, integrando los criterios definidos previamente en la Lista de Chequeo y las entidades seleccionadas a partir del análisis estadístico realizado mediante las cartas de control. Este proceso permitió evaluar cada posible indicador según su relevancia operativa, evidencia de ineficiencia asociada y su capacidad para reflejar la estabilidad o variabilidad del proceso.

Para cada indicador priorizado, se describen sus características técnicas y estadísticas fundamentales, incluyendo la fórmula de cálculo, la meta propuesta, la frecuencia de medición y el responsable asignado. Con ello se garantiza que los indicadores seleccionados sean de utilidad para la toma de decisiones de control de calidad.

Tabla 9. Matriz técnicas de priorización del indicador seleccionado

Entidad seleccionada como Indicador	Criterio de la Lista de Chequeo asociado	Reconocimiento de ineficiencia	Fórmula	Meta	Frecuencia de medición	Responsable seguimiento
Tiempos de alistamiento de pedidos (horas)	Registro de tiempo por fase del proceso	Tiempos superiores al estándar operativo	<i>Tiempo total de alistamiento (h)</i>	≤ 4 horas por pedido	Diario	Coordinador de Alistamiento
Tiempos de alistamiento de pedidos (días)	Control de órdenes abiertas	Acumulación de pedidos sin cierre	<i>Días transcurridos desde ingreso a finalización</i>	≤ 1 día	Diario	Jefe Logístico Alistamiento
Cantidad de pedidos solicitados	Validación de la demanda operativa	Incrementos no previstos afectan capacidad	<i>Número total de pedidos ingresados</i>	Línea base mensual	Diario / Semanal	Jefe Logístico Alistamiento
Cantidad de pedidos retrasados	Control de cumplimiento	Incumplimientos en tiempos comprometidos	<i>Nº pedidos fuera del tiempo estándar</i>	0 retrasos / mes	Diario	Jefe Logístico Alistamiento
Cantidad de pedidos procesados	Evidencia de productividad	Volumen procesado inferior a la capacidad	<i>Total pedidos finalizados</i>	$\geq 95\%$ de pedidos solicitados	Diario	Equipo de Alistamiento
% de productividad por tiempo de pedido procesado	Indicador de eficiencia del proceso	Baja relación entre volumen y tiempo consumido	<i>(Pedidos procesados / Tiempo total invertido) $\times 100$</i>	$\geq 85\%$	Semanal	Jefe Logístico Alistamiento

Fuente: Elaboración propia.

En el quinto Sprint, consolidó los indicadores, integrando criterios de la Lista de Chequeo con las entidades derivadas del análisis estadístico y de estabilidad del proceso. A partir de esta evaluación, se priorizaron los indicadores directamente asociados con el desempeño del alistamiento logístico.

Cada indicador fue analizado según su evidencia de ineficiencia, su contribución al control operativo y su capacidad para reflejar variabilidad o desviaciones del estándar, esto dio paso a la definición de parámetros técnicos que garanticen su capacidad de medición, sirviendo como herramienta de monitoreo útil para fortalecer la toma de decisiones y seguimiento continuo de la eficiencia del proceso.

7.3. Fase 3. Desarrollo del tablero en Power BI

Para el desarrollo de la Fase 3 se integraron los indicadores priorizados en fichas técnicas, donde cada uno fue definido con su objetivo, fórmula, variables, método de medición y responsables. Con estas fichas como base, se realizó la construcción del tablero de control en Power BI.

Tabla 10. Fichas técnicas de los indicadores propuestos

FICHA TÉCNICA DE INDICADOR			
DEFINICIÓN DEL INDICADOR			
Proceso:			
Nombre del indicador			
Objetivo del indicador		Meta	
Unidad de medida		Definición de variables de la Fórmula	
Fórmula para su Cálculo		Aspectos metodológicos	
Fuente de los datos		Periodicidad / Fechas de medición	
Responsable de generar el indicador		Responsable del seguimiento del indicador	

Tabla 111. Fichas técnicas de los indicadores propuestos

FICHA TÉCNICA DE INDICADOR			
DEFINICIÓN DEL INDICADOR			
Proceso:			
Nombre del indicador			
Objetivo del indicador		Meta	
Unidad de medida		Definición de variables de la Fórmula	
Fórmula para su Cálculo		Aspectos metodológicos	
Fuente de los datos		Periodicidad / Fechas de medición	
Responsable de generar el indicador		Responsable del seguimiento del indicador	

Tabla 12. Fichas técnicas de los indicadores propuestos

FICHA TÉCNICA DE INDICADOR			
DEFINICIÓN DEL INDICADOR			
Proceso:			
Nombre del indicador			
Objetivo del indicador		Meta	
Unidad de medida		Definición de variables de la Fórmula	
Fórmula para su Cálculo		Aspectos metodológicos	
Fuente de los datos		Periodicidad / Fechas de medición	
Responsable de generar el indicador		Responsable del seguimiento del indicador	

Tabla 13. Fichas técnicas de los indicadores propuestos

FICHA TÉCNICA DE INDICADOR			
DEFINICIÓN DEL INDICADOR			
Proceso:			
Nombre del indicador			
Objetivo del indicador		Meta	
Unidad de medida		Definición de variables de la Fórmula	
Fórmula para su Cálculo		Aspectos metodológicos	

Fuente de los datos		Periodicidad / Fechas de medición	
Responsable de generar el indicador		Responsable del seguimiento del indicador	

Tabla 13. Fichas técnicas de los indicadores propuestos

FICHA TÉCNICA DE INDICADOR			
DEFINICIÓN DEL INDICADOR			
Proceso:			
Nombre del indicador			
Objetivo del indicador		Meta	
Unidad de medida		Definición de variables de la Fórmula	
Fórmula para su Cálculo		Aspectos metodológicos	
Fuente de los datos		Periodicidad / Fechas de medición	
Responsable de generar el indicador		Responsable del seguimiento del indicador	

Tabla 14. Fichas técnicas de los indicadores propuestos

FICHA TÉCNICA DE INDICADOR			
DEFINICIÓN DEL INDICADOR			
Proceso:			
Nombre del indicador			
Objetivo del indicador		Meta	
Unidad de medida		Definición de variables de la Fórmula	
Fórmula para su Cálculo		Aspectos metodológicos	
Fuente de los datos		Periodicidad / Fechas de medición	
Responsable de generar el indicador		Responsable del seguimiento del indicador	

Diseño visual del tablero de control construido en Power BI

La culminación de esta fase final, permitió consolidar un modelo analítico robusto y un tablero de control operativo que integra datos depurados, relaciones estructuradas y métricas alineadas a los objetivos estratégicos del área de alistamiento.

Figura 10. Diseño visual del indicador del % en Tiempos de alistamiento de pedidos (horas)

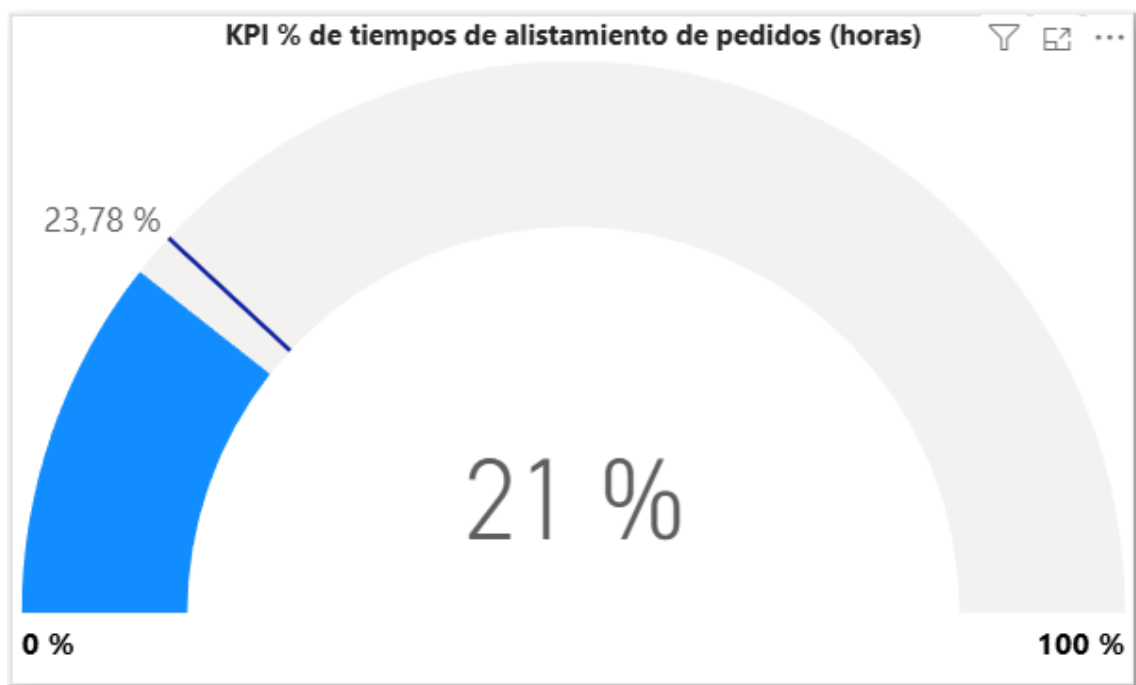


Figura 11. Diseño visual del indicador cantidad de pedidos solicitados

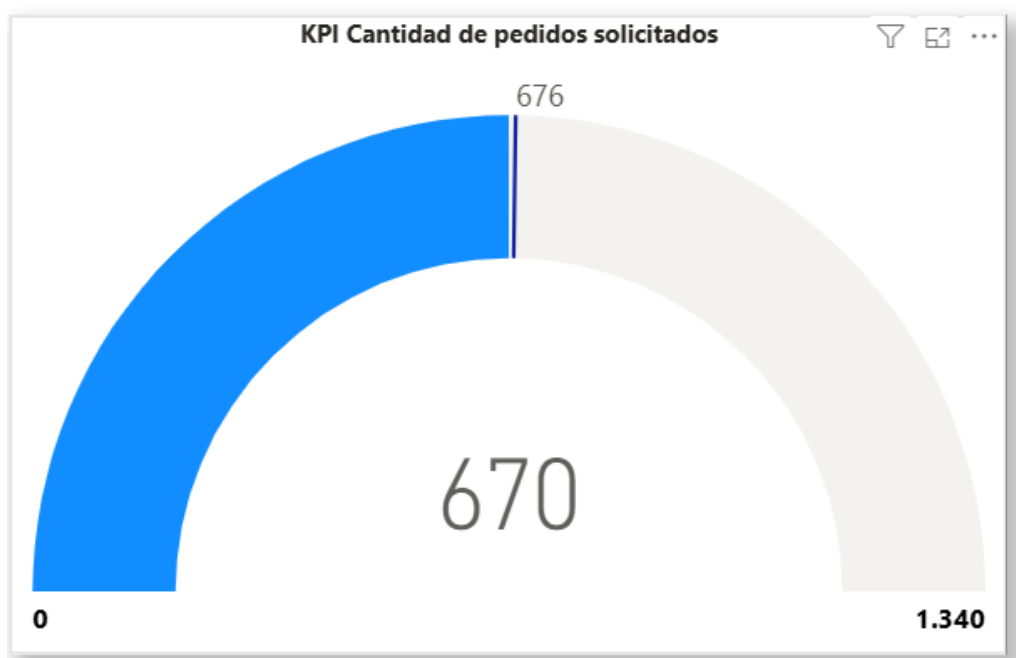


Figura 12. *Diseño visual del indicador cantidad de pedidos en retrasados*

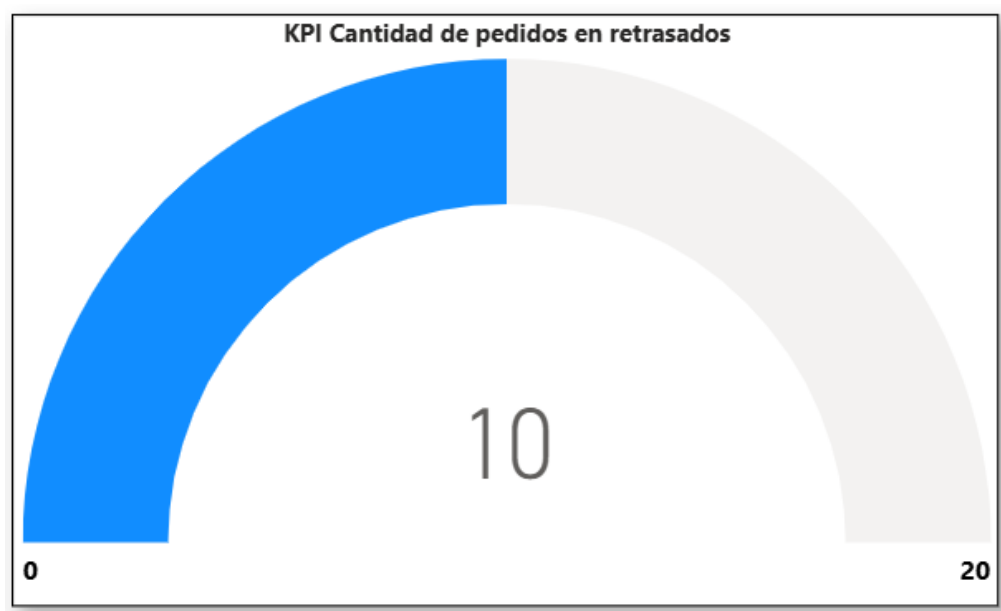


Figura 13. *Diseño visual del indicador % de productividad por Tiempo de pedido procesado*

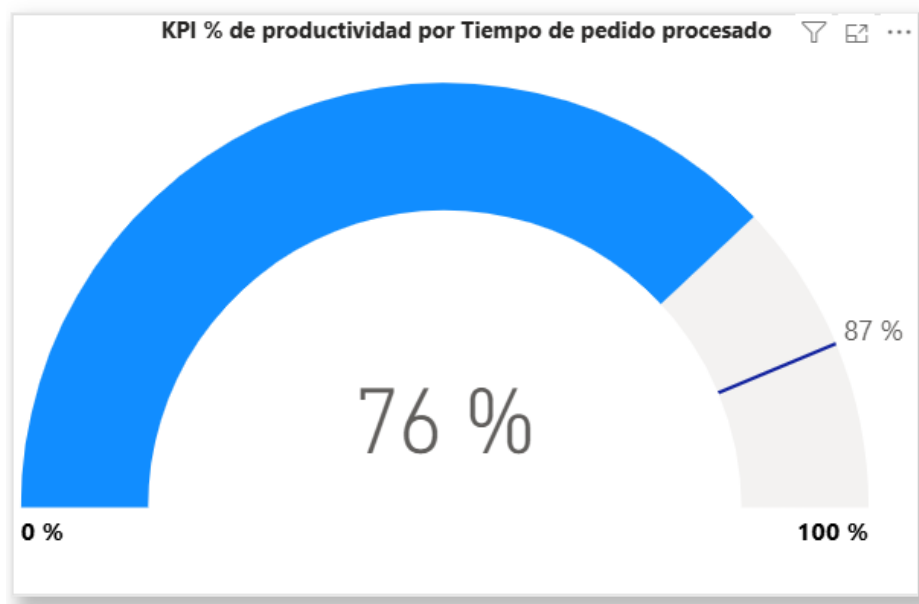
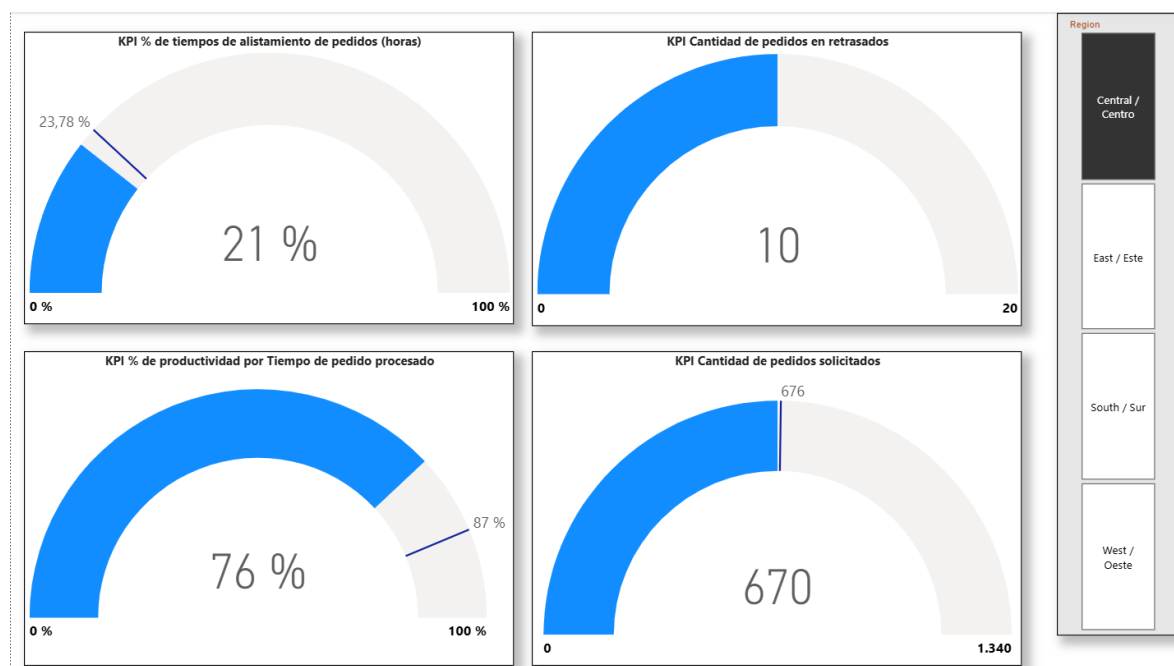


Figura 14. *Diseño visual del Tablero de control de gestión logística de alistamiento*



Fuente: Elaboración propia.

El tablero desarrollado en Power BI se construyó a partir de la integración, transformación y modelado de los datos asociados a los indicadores priorizados. Para ello, se siguieron los siguientes pasos metodológicos, descritos en la siguiente tabla.

Tabla 12. *Pasos aplicados en la construcción del tablero en Power BI*

Etapas	Descripción del paso
1. Alistamiento y preparación de los datos	- Consolidación de archivos origen. - Depuración inicial: corrección de formatos y eliminación de duplicados. - Verificación de integridad y consistencia entre periodos.
2. Eliminación de datos vacíos y tratamiento de inconsistencias	- Identificación y eliminación de valores nulos sin relevancia. - Imputación de datos según reglas operativas. - Validación de registros dudosos con responsables del proceso.

3. Selección y estructuración de las entidades a medir	- Definición de entidades clave: Pedido, Producto, Cliente/Región, Asesor, Logística de alistamiento, Proceso de control y Tiempo. - Relación entre entidades e indicadores priorizados. - Creación del modelo relacional con llaves primarias y secundarias.
4. Modelado y diseño en Power BI	- Construcción de tablas de hechos y dimensiones. - Implementación de medidas DAX para el cálculo de los indicadores. - Diseño del dashboard con visualizaciones estratégicas (KPI cards, gráficos, matrices, segmentadores).
5. Ensamble final y validación del tablero	- Verificación de coherencia con datos fuente. - Ajuste de filtros, interacciones y navegación. - Validación final con líderes de Logística y Operaciones.

Fuente: Elaboración propia.

Para la construcción del tablero de control en Power BI, se integraron los datos representativos del análisis del proceso del modelo analítico desarrollado. Fue fundamental, depurar, estandarizar y estructurar las entidades seleccionadas, que permitieron transformar información dispersa en un sistema coherente y centralizado, capaz de reflejar el comportamiento real del proceso de alistamiento.

Integración de un plan de acción PVHA para prologar el uso práctico del tablero

Con el propósito de asegurar la continuidad funcional del tablero de control, se estableció un plan de actualización del tablero, basado en el ciclo de mejora continua PVHA (*Planear – Verificar – Hacer – Actuar*). Dicho enfoque busca mantener el tablero como una herramienta vigente, alineada a los cambios del proceso y capaz de responder oportunamente a nuevas necesidades operativas.

A continuación, se presenta las características del plan aplicación del ciclo PVHA, definiendo responsables para cada etapa y fortaleciendo la gobernanza de los por medio de su actualización periódica.

Tabla 13. *Aplicación del ciclo de mejora continua PVHA para la actualización del tablero*

Etapas PVHA	Acciones definidas	Responsables	Resultados esperados
P – Planear	- Definir calendario de actualización mensual del tablero. Revisar la vigencia de las fuentes de datos y validar la calidad de los registros.	Encargado de la Logística de Datos	Línea base clara de actualización, requerimientos priorizados y plan de trabajo para ajustes o mejoras.
V – Verificar	- Comparar los indicadores actuales con los históricos para confirmar coherencia y estabilidad. - Validar integridad de los datos importados a Power BI.	Gerencia de Logística de almacenamiento.	Confirmación de la consistencia de los datos y detección temprana de problemas o necesidades de ajuste.
H – Hacer	- Actualizar las fichas técnicas de los indicadores según cambios detectados. - Incorporar nuevas medidas, visualizaciones o relaciones en Power BI.	.	Tablero actualizado, visualizaciones optimizadas y usuarios capacitados para su uso adecuado.
A – Actuar	- Implementar acciones correctivas o preventivas según hallazgos del ciclo. -	Gerencia de Logística de almacenamiento.	Proceso mejorado, control reforzado y tablero alineado a la evolución real del sistema logístico.

Fuente: Elaboración propia.

DISCUSIÓN

El primer Sprint, se validó las causas y factores incidentes que constituyen la problemática central del proceso de alistamiento, evidenciando variaciones significativas entre las operaciones de las distintas regionales. Se halló una ausencia de estandarización y de mecanismos de monitoreo sistemático para el área de alistamiento, lo que limita el control operativo y restringe el uso oportuno de la información para la toma de decisiones. Esta falta de flujos de trabajo definidos, justificó la necesidad de integrar un tablero de control que aprovechara los datos como insumo para el seguimiento continuo de la gestión logística del área.

En el segundo Sprint se consolidaron las entidades derivadas del análisis del modelo conceptual, donde se halló, que la participación de los actores involucrados permitió estructurar el dominio de datos que posteriormente se emplearía en los modelos lógico y físico. El hallazgo más relevante fue la identificación de relaciones entre las entidades analizadas, particularmente aquellas asociadas con los tiempos de alistamiento y los pedidos procesados.

Como tercer Sprint, se encontraron ventajas en el análisis lógico de los datos, profundizando en el comportamiento tendencial del proceso y aplicando relaciones estadísticas entre las causas críticas y las entidades previamente definidas. Mediante diagramas y representaciones estructuradas se evidenciaron patrones de variación en los tiempos de alistamiento y diferencias en el desempeño entre regionales. Esta transición desde el modelo conceptual al modelo lógico permitió definir con mayor precisión las relaciones que posteriormente se integrarían al tablero.

Durante el Sprint 4 se desarrolló el análisis de variabilidad a partir del cálculo de las cartas de control X y R para los tiempos de alistamiento. Los resultados mostraron fluctuaciones fuera de los límites de control en algunas unidades de análisis, validando la existencia de inestabilidad operativa y evidenciando oportunidades de mejora. Este comportamiento justificó la incorporación de indicadores orientados al control estadístico dentro del tablero, con el fin de fortalecer el monitoreo del proceso.

Finalmente, en el último Sprint se encontró que, la estandarización y trazabilidad de los indicadores, estructurando fichas técnicas que definieron las características operativas, estadísticas y metodológicas de cada métrica. Esto permitió consolidar el conjunto de indicadores que integran el tablero de control, representado en Power BI para apoyar la gestión y el seguimiento especializado del área de Alistamiento.

CONCLUSIONES

A partir del análisis preliminar de los datos, se identificaron falencias en la estandarización operativa, trazabilidad y gestión documental del proceso del área de alistamiento. Logrando seleccionar y definir las entidades alineadas al modelo conceptual, que generaron una comprensión integral del sistema logístico, permitiendo el reconocimiento y acercamiento a las principales interacciones entre ventas, clientes, capacitación y tiempos de pedido.

El análisis estadístico y estructuración del modelo lógico y físico, sirvieron como base de análisis estadístico, evidenciando una variabilidad en el proceso, lo cual ratifico la necesidad de construir un modelo estructural relacional que sirva como mecanismo de control y seguimiento para el área.

Se logró integrar las entidades reconvertidas a indicadores a un diseño de tablero de indicadores en Power BI, donde se adecuaron los datos y registros, permitieron obtener un sistema de monitoreo funcional, orientado a la toma de decisiones estratégicas de los factores que presentan una variabilidad en el comportamiento del proceso.

Se identificó que los indicadores analizados, aporta al conocimiento en la actualización del tablero, convirtiéndose en una herramienta estratégica que facilita el control operativo, la identificación de desviaciones y la priorización de acciones de mejora basadas en datos en tiempo real.

RECOMENDACIONES

Se recomienda implementar un plan de PHVA en el seguimiento y control, que asegure la estandarización progresiva en todas las regionales, alienada a la propuesta de diseño en el tablero, asegurando que los procedimientos operativos, documentos y flujos de trabajo estén completamente actualizados.

Se sugiere fortalecer la cultura de análisis de datos dentro del área logística, promoviendo continuas capacitaciones en el manejo y actualización de la herramienta Power BI, garantizando que los resultados del tablero sean utilizados para decisiones efectivas y sostenibles.

Finalmente, se recomienda ampliar este diseño a otras áreas de la empresa, sirviendo como un filtro de las metas y objetivos trazados en los indicadores definidos, permitiendo una continua evaluación y actualización del proceso, validando su eficacia como nuevas oportunidades de monitoreo del área logística.

REFERENCIAS

Arcila Ramírez, P., Delgado Gélvez, M. L., Pulido De La Pava, E., & Martínez Bernal, F. O. (2023). *Metodologías ágiles y tradicionales para gestión de proyectos de tecnologías de información*.

<https://repository.universidadean.edu.co/server/api/core/bitstreams/8fc34b94-84f1-437d-a555-58cf3e679ca2/content>

Ballvé, A. (2023). *Tablero de control, el: La revolución de la información directiva en el siglo XXI*. Ediciones Granica.

<https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=KPHEEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT21>

Bohórquez, C. E. D., & Hernández, J. A. C. (2013). *Decisiones fundamentales para estudiar el proceso de alistamiento de pedidos: revisión de literatura*. *Gerencia Tecnológica Informática*, 12(34), 17–28.

[file:///C:/Users/Leandro%20L/Downloads/Dialnet-](file:///C:/Users/Leandro%20L/Downloads/Dialnet-DecisionesFundamentalesParaEstudiarElProcesoDeAlis-4675102.pdf)

[DecisionesFundamentalesParaEstudiarElProcesoDeAlis-4675102.pdf](file:///C:/Users/Leandro%20L/Downloads/Dialnet-DecisionesFundamentalesParaEstudiarElProcesoDeAlis-4675102.pdf)

Carvajal, C. E. A., & Chávez, D. A. A. (2021). Eficacia de la toma de decisiones empresariales, mediante la aplicación del tablero de control integral. *ECA Sinergia*, 12(3), 110–123.

<https://www.redalyc.org/journal/5885/588569107008/html>

Chancay, J. L. V., & Bolaños, M. A. (2024). Uso de Power BI en la toma de decisiones empresariales. *Revista Latinoamericana de Investigación Social*, 7(1), 1–25.

<https://revistasinvestigacion.lasalle.mx/index.php/relais/article/view/4120/3776>

Flores-Cerna, F., Sanhueza-Salazar, V. M., Valdés-González, H. M., & Reyes-Bozo, L.

(2022). Metodologías ágiles: un análisis de los desafíos organizacionales para su implementación. *Revista Científica*, (43), 38–49.

<http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0124->

[22532022000100038&script=sci_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0124-22532022000100038&script=sci_arttext)

Fonnegra Valencia, Y. A. (2024). *Desarrollo de un tablero control para la*

visualización de indicadores, a través de Power BI aplicado a laboratorios de ensayo. Universidad de Antioquia.

<https://bibliotecadigital.udea.edu.co/server/api/core/bitstreams/8dd5ac03-9d6d-480f-87a2-cb0c64e311cd/content>

Hernández Sampieri, R. (2023). *Metodología de la Investigación Plus*. McGraw Hill –

Plus. <https://www-ebooks7-24-com.loginbiblio.poligran.edu.co/?il=34866>

Homecenter Colombia. (s. f.). *Nuestra empresa*. Homecenter.

<https://www.homecenter.com.co/homecenter-co/mashomecenter/nuestra-empresa>

Informe financiero (2024). *Sodimac Colombia*.

<https://images.sodimac.com/v3/assets/blt2f8082df109cfbfb/blte497cbaf43d46fc9/SODIMAC-INFORME-FINANCIERO-2024.pdf>

Machinandiarena, V. (2022). *Propuesta de indicadores de desempeño logísticos y*

tablero de control para el almacén de una empresa distribuidora (Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ingeniería).

<https://rinfi.fi.mdp.edu.ar/bitstream/handle/123456789/648/VMachinandiarena-TFG-II-2022.pdf>

- Morán Peña, J. C., & Pérez, W. (2021). *Creación de un tablero de control de indicadores para la mejora continua del proceso de logística de una empresa comercial retail de la ciudad de Guayaquil* (Tesis de grado, ESPOL. FIMCP).
<https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/52264/1/T-88863%20Juan%20Carlos%20Mor%c3%a1n%20Pe%c3%b1a.pdf>
- Morelos-Gómez, J., Andrade-Quintero, E., & Ruiz-García, G. (2023). Evolución de la Gerencia de Proyectos de Construcción en la Aplicación del estándar PMI y las Metodologías Ágiles. *Revista Científica Anfibios*, 6(1), 78–85.
<https://www.revistaanfibios.org/ojs/index.php/afb/article/view/128/171>
- Porras Goez, A. F. (2021). *Tablero en Power BI de seguimiento y monitoreo de los indicadores en niveles estratégicos y tácticos*.
<https://bibliotecadigital.udea.edu.co/server/api/core/bitstreams/91235255-6815-4983-83ed-8beae287b8ae/content>
- Ramírez, A. D. R., & de Derlé Amado, N. (2022). *Propuesta de optimización en el proceso de alistamiento de RET en Sodimac para cumplir con el indicador del OTIF*. <https://apidspace.javeriana.edu.co/server/api/core/bitstreams/d3cc2f86-0498-4ca8-80c9-40884945459a/content>
- Reporte de sostenibilidad (2024). *Sodimac Colombia S.A.*
<https://images.sodimac.com/v3/assets/blt2f8082df109cfbfb/blt9ae35c89c15d1bf/rs-sodimac-2024>
- Sodimac Colombia. (2020). Manual recibo de mercancía integral.
<https://www.homecenter.com.co/static/landing/footer/docs/manual-recibo-de-mercancia-integral-Sodimac-2020.pdf>

Vergel López, D. E., Vergel López, M. N., & Morales Pinto, D. A. (2023).

Formulación de una guía de la metodología ágil SCRUM para las empresas medianas y pequeñas de Colombia.

<https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/7b026653-d18b-4673-af5e-cf2c72813dd2/content>

Zapata, D. E. P., Rojas, J. Á., Úsuga, V. A. A., & Arango, D. A. G. (2022). Tablero de control dashboard para procesos logísticos en el sector comercial. *Ingeniería: Ciencia, Tecnología e Innovación*, 9(2), 267–274.

<https://revistas.uss.edu.pe/index.php/ING/article/view/2276/2788>