

**Diseño de un modelo de inteligencia de negocios para la visibilidad y trazabilidad del
flujo de inventarios en Mi Tienda Deportiva S.A.S.**

**Saaray Villamil Obregon
Valentina Andrade Ramos**

**Universidad Santo Tomás
Facultad de Ingeniería Industrial
Bogotá D.C
2026**

Proyecto de Investigación aplicada
Diseño de un modelo de inteligencia de negocios para la visibilidad y trazabilidad del
flujo de inventarios en Mi Tienda Deportiva S.A.S.

Saaray Villamil Obregon
Valentina Andrade Ramos

Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de
Especialista en Gestión Digital Empresarial

Director
David Alejandro Guerrero Pirateque

Universidad Santo Tomás
Facultad de Ingeniería Industrial
Bogotá D.C
2026

ÍNDICE

1. Resumen.....	8
2. Introducción	10
3. Planteamiento del problema.....	11
4. Justificación	13
5. Objetivos	15
1. Objetivo general.....	15
2. Objetivos específicos	15
6. Alcance	16
7. Estado del arte.....	17
8. Marco teórico	20
1. Transformación digital empresarial	20
2. Gestión de inventarios y trazabilidad operativa.....	22
3. Inteligencia de negocios (business intelligence).....	23
4. Power bi como herramienta de inteligencia empresarial	25
5. Excel y google sheets como herramientas de automatización y gestión operativa.....	26
9. Marco metodológico	27
1. Enfoque metodológico	27
2. Tipo de estudio.....	28
3. Recolección de información	29
4. Diagnóstico del modelo actual (as-is).....	29
5. Diseño del modelo propuesto (to-be).....	30
6. Transformación y análisis de datos.....	31
7. Diseño de kpis e indicadores.....	31
8. Desarrollo del dashboard	31
9. Validación de la propuesta.....	32
10. Producto final.....	33
10. Resultados	34
1. Diagnóstico del proceso actual de gestión de inventarios (as-is)	34
2. Modelamiento del proceso actual (as-is)	34
3. Análisis del flujo de información.....	36
4. Caracterización de actividades del proceso as-is	38
5. Consolidación, exploración y preparación de datos históricos	40

6.	Análisis de inconsistencias de la base de datos	43
7.	Implementación de python para exploración y preparación de datos.....	45
8.	Diagnóstico de vacíos	48
9.	Diagnóstico de tallas	51
10.	Diagnóstico de colores.....	55
11.	Diagnóstico de productos.....	59
12.	Diagnóstico de proveedores	60
13.	Diagnóstico de categorías en hoja ventas	64
14.	Depuración y transformación de datos	68
15.	Función auxiliar de preprocesamiento: limpiar_texto().....	69
16.	Eliminación de columnas administrativas	70
17.	Normalización de tallas.....	71
18.	Normalización de colores: mapa colores y normalizar color.....	72
19.	Normalización de variables.....	74
20.	Tratamiento de valores faltantes residuales y eliminación de filas.....	75
21.	Tratamiento de inconsistencias en códigos de producto.....	77
22.	Diseño del flujo de información to-be	78
23.	Implementación de formularios para mejorar el registro del inventario.....	79
24.	Uso de listas desplegables.....	81
25.	Implementación del sistema en el proceso real.....	84
26.	Desarrollo de dashboard e indicadores	85
27.	Descripción general del tablero de control	88
28.	Síntesis analítica del tablero de control	104
29.	Impacto del dashboard en la gestión empresarial	105
30.	Fundamentos para analítica predictiva y prescriptiva.....	106
31.	Análisis de riesgos, recursos y viabilidad de la implementación.....	107
11.	Conclusiones	109
12.	Recomendaciones	110
13.	Referencias.....	114
14.	Anexos	119
1.	Anexo 1 forms aplicado para el registro de pedidos.....	119
2.	Anexo 2 forms aplicado para el registro de entradas.....	121
3.	Anexo 3 forms aplicado para el registro de ventas	124
4.	Anexo 4 dashboard de monitoreo operativo e inventarios desarrollado en power bi para la sección de resumen de inventarios	126
		126

5. Anexo 5 dashboard de monitoreo operativo e inventarios desarrollado en power bi para la sección de ventas	127
6. Anexo 6 dashboard de monitoreo operativo e inventarios desarrollado en power bi para la sección de pedidos.....	127
7. Anexo 7 dashboard de monitoreo operativo e inventarios desarrollado en power bi para la sección de entradas.....	128

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama del proceso actual (As-Is) de gestión de inventarios en Mi Tienda Deportiva S.A.S.....	35
Figura 2. Flujo de información del proceso actual de gestión de inventarios en Mi Tienda Deportiva S.A.S.....	36
Figura 3. Estructura original de los registros mensuales de pedidos en Excel.....	42
Figura 4. Estructura original de los registros mensuales de ventas y entradas en Excel	43
Figura 5. Importación de librerías y carga del archivo de inventario en Google Colab	46
Figura 6. Comparación de la cantidad de filas y columnas entre las hojas del archivo de inventario.....	47
Figura 7. Diagnóstico de valores vacíos en la hoja VENTAS.....	48
Figura 8. Diagnóstico de valores vacíos en la hoja ENTRADAS.....	49
Figura 9. Diagnóstico de valores vacíos en la hoja PEDIDOS.....	49
Figura 10. Cantidad de valores nulos por columna y hoja.	50
Figura 11. Diagnóstico de variantes en la columna TALLA antes de la depuración.	51
Figura 12. Diagnóstico completo de variantes utilizadas en la columna TALLA antes de la depuración.	53
Figura 13. Diagnóstico de variantes en la columna COLOR antes de la depuración.....	56
Figura 14. Diagnóstico completo de variantes utilizadas en la columna COLOR antes de la depuración.	57
Figura 15. Diagnóstico de variantes en la columna PRODUCTO antes de la depuración.....	59
Figura 16. Diagnóstico de variantes en la columna PROVEEDOR antes de la depuración. .	61
Figura 17. Diagnóstico completo de variantes utilizadas en la columna PROVEEDOR antes de la depuración.....	62
Figura 18. Diagnóstico de inconsistencias por errores de digitación en las variables Tipo de Movimiento y Canal de Venta.	64
Figura 19. Diagnóstico de inconsistencias por errores de digitación en las variables Destino principal	66
Figura 20. Código utilizado para eliminar espacios dobles y convertir texto a minúsculas...	69
Figura 21. Código utilizado para eliminar columnas administrativas	70
Figura 22. Código utilizado para mapear las tallas	71
Figura 23. Código utilizado para aplicar el diccionario a cada celda	72
Figura 24. Código utilizado para aplicar el mapeo de colores.....	73
Figura 25. Código utilizado para aplicar el normalizar proveedores.....	74
Figura 26. Código utilizado para tratar valores faltantes	75
Figura 27. Código utilizado para eliminar filas con producto vacío	76
Figura 28. Código utilizado para eliminar la columna CODIGO	78
Figura 29. Diagrama del proceso mejorado de gestión de inventarios en Mi Tienda Deportiva S.A.S.....	79

Figura 30. Base maestra vinculada con los formularios del proceso mejorado de gestión de inventarios en Mi Tienda Deportiva S.A.S.....	80
Figura 31. Captura de pantalla de lista desplegable para registrar productos de un formulario	82
Figura 32. Captura de pantalla de lista desplegable para registrar tallas de un formulario	83
Figura 33. Captura de pantalla de lista desplegable para registrar tallas de un formulario	83
Figura 34. Maestro unificado de referencias SKU desarrollado para la homologación de productos en el modelo analítico.....	87
Figura 35. Indicadores clave de desempeño (KPIs).....	88
Figura 36. Tendencia mensual de unidades salida almacén	89
Figura 37. Distribución por canal de venta.....	90
Figura 38. Productos con mayor volumen de movimiento	91
Figura 39. Panel de alertas del período	92
Figura 40. Página de Resumen Ejecutivo del Tablero de Control — Sistema de Inventarios SOR	93
Figura 41. Indicadores clave de la gestión de ventas	93
Figura 42. Evolución mensual de ventas.....	94
Figura 43. Ventas por canal comercial.....	95
Figura 44. Ventas por atributo de color	95
Figura 45. Distribución por tipo de movimiento	96
Figura 46. Página de Análisis de Ventas del Tablero de Control — Sistema de Inventarios SOR	97
Figura 47. Indicadores clave de la gestión de pedidos	97
Figura 48. Pedidos por proveedor	98
Figura 49. Productos más solicitados en pedidos	99
Figura 50. Tabla resumen de estado de pedidos.....	99
Figura 51. Página de Gestión de Pedidos del Tablero de Control — Sistema de Inventarios SOR	100
Figura 52. Indicadores clave del proceso de entradas	101
Figura 53. Entradas por proveedor	101
Figura 54. Destino de las entradas	102
Figura 55. Productos más recibidos.....	103
Figura 56. Página de Registro de Entradas del Tablero de Control — Sistema de Inventarios SOR	104

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Inventario de documentos y archivos utilizados en el proceso de gestión de inventarios en Mi Tienda Deportiva S.A.S del proceso actual de gestión de inventarios en Mi Tienda Deportiva S.A.S.....	37
Tabla 2. Inventario de documentos y archivos utilizados en el proceso de gestión de inventarios en Mi Tienda Deportiva S.A.S	38
Tabla 3. Resumen de los problemas identificador en la base de datos	44
Tabla 4. Resumen general de las hojas contenidas en la base de datos	47
Tabla 5. Catálogo de tallas estandarizadas definido con apoyo del área administrativa	55
Tabla 6. Catálogo de colores estandarizadas definido con apoyo del área administrativa.....	58
Tabla 7. Catálogo de productos estandarizadas definido con apoyo del área administrativa.	60
Tabla 8. Catálogo de proveedores estandarizadas definido con apoyo del área administrativa	63
Tabla 9. Categorías estandarizadas de tipo de movimiento definido con apoyo del área administrativa.....	65
Tabla 10. Categorías estandarizadas de canal de venta definido con apoyo del área administrativa.....	65
Tabla 11. Categorías estandarizadas de destino final definido con apoyo del área administrativa	67
Tabla 12. Resumen de errores e inconsistencias identificadas durante el diagnóstico de calidad de datos	67
Tabla 13. Resumen valores controlados para la elaboración de los formularios.....	81
Tabla 14. Análisis de riesgos e impactos de la implementación del modelo	107
Tabla 15. Viabilidad organizacional y económica de la implementación	108
Tabla 16. Indicadores de impacto esperado de la implementación	109

1. Resumen

El presente proyecto propone el diseño de un modelo de transformación digital para fortalecer la gestión de inventarios y la inteligencia de negocios en Mi Tienda Deportiva S.A.S., mediante el uso de herramientas de automatización y analítica de datos que permitan mejorar el flujo de información, la trazabilidad y la toma de decisiones dentro de la empresa. Para el desarrollo del proyecto se realizó el levantamiento y modelamiento del proceso actual por medio de BPMN 2.0, identificando problemas relacionados con registros manuales, información dispersa y falta de control en los movimientos de inventario. Posteriormente, se diseñó un ecosistema digital apoyado en Google Forms, Google Sheets, Excel con Python y Power BI, orientado a automatizar la captura, consolidación y visualización de la información operativa. Además, se realizó un proceso de organización y depuración de datos históricos de entradas, salidas y ventas, permitiendo la construcción de indicadores y dashboards interactivos para el monitoreo de la información en tiempo real. Finalmente, se concluye que el uso de herramientas de inteligencia de negocios y automatización contribuye al fortalecimiento de la trazabilidad, la eficiencia operativa y la transformación digital de la organización mediante soluciones accesibles y de bajo costo.

Palabras clave: *transformación digital, inteligencia de negocios, gestión de inventarios, Power BI, automatización.*

Abstract

This project proposes the design of a digital transformation model to strengthen inventory management and business intelligence at Mi Tienda Deportiva S.A.S. through the use of automation and data analytics tools aimed at improving information flow, operational traceability, and decision-making within the organization. As part of the methodology, the current process was analyzed and modeled using BPMN 2.0, identifying problems related to manual records, dispersed information, and lack of inventory control. Subsequently, a digital ecosystem based on Google Forms, Google Sheets, Excel with Python, and Power BI was designed to automate the capture, consolidation, and visualization of operational information. In addition, a process of organizing and cleaning historical data related to inventory entries, outputs, and sales was carried out, allowing the creation of indicators and interactive dashboards for real-time monitoring and analysis. Finally, it is concluded that the use of business intelligence and automation tools contributes to improving traceability, operational efficiency, and digital transformation within the organization through accessible and low-cost technological solutions.

Keywords: *digital transformation, business intelligence, inventory management, Power BI, automation.*

2. Introducción

En el contexto actual de la transformación digital, las pequeñas y medianas empresas enfrentan la necesidad de incorporar herramientas tecnológicas que les permitan optimizar sus procesos operativos, mejorar la trazabilidad de la información y fortalecer la toma de decisiones basada en datos. En el sector textil y de confección, muchas organizaciones continúan desarrollando sus actividades mediante registros manuales, archivos dispersos y procesos poco integrados, lo que genera dificultades en el control operativo, demoras en la gestión de pedidos y limitaciones para el análisis de información en tiempo real. Esta situación representa un reto importante para las empresas que buscan mantenerse competitivas y responder de manera eficiente a las necesidades del mercado.

La empresa objeto de estudio, Mi Tienda Deportiva S.A.S., se dedica a la comercialización y personalización de prendas deportivas y escolares a través de talleres satélite encargados del proceso de confección. Actualmente, la gestión de pedidos, control de inventarios y seguimiento de producción se realizan de manera manual, utilizando archivos independientes y canales informales de comunicación, lo que dificulta la trazabilidad de las referencias, el monitoreo de los pedidos y el control de las prendas en proceso. La falta de integración de la información limita la capacidad de seguimiento y análisis operativo, generando reprocesos administrativos, pérdida de información y dificultades para la toma de decisiones oportunas.

A partir de esta problemática, el presente proyecto propone el diseño de un modelo de transformación digital que centralice la información operativa de Mi Tienda Deportiva S.A.S. y fortalezca su trazabilidad, monitoreo y capacidad de toma de decisiones. El desarrollo se

estructuró en tres fases —diagnóstico del proceso actual, diseño del ecosistema digital y construcción de indicadores y dashboards—, cuyo detalle metodológico y herramientas empleadas se presentan en el capítulo correspondiente al marco metodológico.

Este trabajo se enmarca en la necesidad de ofrecer alternativas de transformación digital accesibles para las pymes del sector textil y busca servir como referencia para organizaciones con características similares que deseen avanzar de manera gradual hacia la gestión basada en datos. A continuación, se presentan el planteamiento del problema, la justificación, los objetivos y el alcance que orientaron el desarrollo de la investigación.

3. Planteamiento del problema

En los últimos años, la transformación digital ha generado cambios significativos en la manera en que las organizaciones administran, supervisan y optimizan sus actividades operativas y comerciales. Las empresas que incorporan herramientas tecnológicas dentro de sus procesos logran mejorar su eficiencia, disminuir costos y responder de forma más rápida a las exigencias y cambios del mercado (OCDE, 2019). Este proceso no se limita únicamente a la adopción de nuevas tecnologías, sino que también implica una transformación organizacional enfocada en la innovación, la automatización y el uso estratégico de los datos como apoyo para la toma de decisiones y el fortalecimiento de la competitividad.

Dentro del sector textil y de confección, la digitalización se ha convertido en una estrategia importante para fortalecer las operaciones y mejorar el desempeño de la cadena de valor. La implementación de herramientas digitales facilita la gestión de pedidos, el control de inventarios y el seguimiento de procesos en tiempo real, permitiendo una mayor trazabilidad, mejor aprovechamiento de recursos y una atención más ajustada a las necesidades de los clientes (Glogar et al., 2025). Gracias a estas herramientas, muchas

empresas han comenzado a integrar plataformas que centralizan la información operativa, optimizan la coordinación entre procesos y disminuyen los errores ocasionados por el manejo manual de la información.

En Colombia, el sector manufacturero aún presenta importantes limitaciones frente a la adopción de tecnologías de la información y comunicación (TIC). De acuerdo con el Departamento Nacional de Planeación (DNP, 2016), las capacidades de gestión y apropiación tecnológica de las empresas manufactureras colombianas se encuentran por debajo de referentes internacionales, afectando la productividad y el desempeño competitivo del sector. Esta situación afecta principalmente a las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES), las cuales generalmente cuentan con restricciones económicas, baja infraestructura tecnológica y poco acceso a procesos de capacitación digital.

Según un estudio desarrollado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) e IDB Invest (2023), el nivel de madurez digital del sector manufacturero en América Latina, incluyendo Colombia, se ubica en un nivel intermedio, alcanzando una calificación promedio cercana a 2,97 sobre 5. Adicionalmente, el informe señala que el 74% de las empresas evaluadas no dispone de un plan estructurado de transformación digital difundido dentro de la organización, evidenciando debilidades en la planificación y en la cultura digital empresarial.

En el caso particular del sector textil, las limitaciones tecnológicas son aún más evidentes. El International Center for Industrial Transformation (INCIT, 2023) indica que la implementación de tecnologías asociadas a la Industria 4.0 en empresas textiles de mercados emergentes apenas alcanza un 28%, reflejando bajos niveles de automatización, poca integración entre áreas operativas y una reducida utilización de datos para apoyar la gestión empresarial y la toma de decisiones.

Frente a este panorama, las pequeñas y medianas empresas del sector textil en Bogotá requieren avanzar hacia modelos de gestión apoyados en herramientas digitales que

fortalezcan su productividad, trazabilidad y capacidad de respuesta frente a las necesidades del mercado. Mi Tienda Deportiva S.A.S. se enmarca en esta realidad: más allá del manejo manual de pedidos y de la producción tercerizada ya descritos, la ausencia de un sistema centralizado dificulta puntualmente el control de referencias, tallas, colores y movimientos de inventario, además del seguimiento de pedidos y tiempos asociados al proceso de personalización y entrega.

Esta problemática evidencia la necesidad de implementar una solución digital enfocada en la gestión y trazabilidad de inventarios y pedidos, que permita optimizar las operaciones, reducir errores y fortalecer la competitividad de la empresa en un entorno empresarial cada vez más digitalizado. En consecuencia, la pregunta de investigación que orienta el presente proyecto es: ¿Cómo puede un sistema digital de control y seguimiento del inventario mejorar la trazabilidad y la eficiencia operativa en Mi Tienda Deportiva S.A.S. mediante el uso de herramientas de análisis de datos accesibles?

4. Justificación

La presente investigación se justifica en la necesidad que tienen actualmente las pequeñas y medianas empresas de fortalecer sus procesos operativos mediante el uso de herramientas digitales que permitan optimizar la gestión de la información y mejorar la toma de decisiones. Más allá de representar una ventaja competitiva, como se evidenció en el planteamiento del problema, el aprovechamiento de estas tecnologías se ha convertido en una condición necesaria para garantizar la sostenibilidad y permanencia de organizaciones como Mi Tienda Deportiva S.A.S.

A nivel mundial, el crecimiento del acceso a internet, el uso de plataformas digitales y la adopción de herramientas de automatización ha impulsado cambios importantes en la

manera en que las empresas administran sus operaciones. De acuerdo con el informe Digital 2024 de We Are Social y Meltwater (2024), más del 66% de la población mundial utiliza internet y las organizaciones han incrementado progresivamente el uso de tecnologías digitales para optimizar procesos comerciales, operativos y administrativos.

En Colombia, las micro, pequeñas y medianas empresas representan una parte fundamental de la economía nacional. Según Confecámaras (2023), las MIPYMES constituyen más del 90% del tejido empresarial colombiano y generan una proporción significativa del empleo formal del país. Sin embargo, muchas de estas organizaciones aún presentan limitaciones relacionadas con la adopción de tecnologías digitales, la automatización de procesos y el aprovechamiento estratégico de la información. El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC, 2024) evidenció que persisten diferencias importantes en el acceso, uso y apropiación de herramientas tecnológicas dentro del sector empresarial colombiano. En esta línea, Sarmiento Suárez et al. (2024) señalan que las mipymes colombianas enfrentan barreras estructurales, financieras y de talento humano que dificultan su proceso de digitalización, pese al reconocimiento de sus beneficios potenciales en competitividad y eficiencia operativa.

En este contexto, la implementación de herramientas de inteligencia de negocios y analítica de datos representa una alternativa viable para fortalecer la gestión operativa de las MIPYMES. Diversos estudios han demostrado que plataformas como Microsoft Excel, Google Sheets y Power BI permiten consolidar información, automatizar reportes y construir indicadores estratégicos de manera accesible y de bajo costo (Microsoft & Forrester, 2022). En este sentido, González-Varona et al. (2024) sostienen que la adopción de herramientas de inteligencia de negocios en pequeñas y medianas empresas favorece procesos de transformación digital más ágiles y sostenibles en el tiempo. Además, el uso de dashboards

interactivos facilita la visualización de tendencias, el monitoreo de operaciones y el seguimiento de indicadores clave en tiempo real.

Por lo anterior, esta investigación resulta pertinente tanto desde el ámbito académico como empresarial, ya que permite aplicar en un contexto real los conceptos de transformación digital, inteligencia de negocios y analítica de datos abordados en la propuesta descrita en la introducción, aportando una solución concreta a una pyme colombiana del sector textil.

5. Objetivos

1. Objetivo general

Diseñar una estrategia de transformación digital para la gestión del flujo de inventarios en Mi Tienda Deportiva S.A.S., mediante la consolidación de datos históricos y la implementación de herramientas de inteligencia de negocios que fortalezcan la trazabilidad, la visibilidad operativa y la toma de decisiones.

2. Objetivos específicos

1. Evaluar el estado actual (As-Is) de la gestión de inventarios y del flujo de información en Mi Tienda Deportiva S.A.S., identificando brechas digitales, cuellos de botella y fallas en la trazabilidad de los datos que afectan el control operativo.

2. Desarrollar un ecosistema digital (To-Be) basado en flujos de automatización y herramientas de integración para estandarizar la captura de datos en tiempo real de referencias, pedidos y comercialización.

3. Estructurar un sistema de visualización e inteligencia de negocios que integre la información histórica de la compañía con los datos capturados por el nuevo proceso para soportar el control operativo y la toma de decisiones basada en evidencia.

6. Alcance

El alcance de este proyecto comprende el diseño y la implementación funcional del modelo descrito en los objetivos, cubriendo el flujo de información relacionado con pedidos, inventarios y seguimiento operativo de Mi Tienda Deportiva S.A.S., y apoyándose en herramientas de automatización y analítica de datos de bajo costo para mejorar la trazabilidad y la toma de decisiones dentro de la organización.

El proyecto contempla el levantamiento y análisis del proceso actual (As-Is), la identificación de brechas digitales y oportunidades de mejora, así como el diseño de un nuevo flujo operativo (To-Be) soportado en herramientas como Google Forms, Google Sheets, Microsoft Excel con Python y Power BI. Adicionalmente, incluye la estructuración y consolidación de la información histórica de la empresa para la construcción de indicadores y dashboards interactivos orientados al monitoreo operativo y análisis de inventarios y pedidos en tiempo real

Es importante aclarar que el alcance de esta investigación no incluye la implementación completa de un sistema ERP, el desarrollo de software a medida ni la automatización total de los procesos productivos de la organización. De igual forma, el proyecto no contempla la integración directa con plataformas empresariales externas ni la puesta en marcha definitiva dentro de toda la operación de la compañía. Asimismo, debido a criterios de confidencialidad establecidos por la empresa, el modelo analítico desarrollado se centró principalmente en variables operacionales asociadas al flujo de inventarios, pedidos y trazabilidad de productos, dejando los indicadores financieros y márgenes de rentabilidad para posibles desarrollos posteriores. El entregable se limita al diseño funcional del modelo digital, la construcción de herramientas de captura y visualización de información, la

documentación metodológica y las recomendaciones estratégicas derivadas del análisis realizado.

Finalmente, la metodología y arquitectura operativa propuesta pueden ser adaptadas por otras micro y pequeñas empresas del sector textil y de comercialización que presenten problemáticas similares relacionadas con gestión de inventarios, trazabilidad y control operativo. El modelo planteado busca servir como referencia para procesos de transformación digital progresiva mediante herramientas accesibles y de fácil implementación.

7. ESTADO DEL ARTE

La transformación digital en las pequeñas y medianas empresas ha tomado gran relevancia en los últimos años debido a la necesidad de optimizar procesos operativos, mejorar la trazabilidad de la información y fortalecer la toma de decisiones. Sin embargo, diversos estudios coinciden en que gran parte de las pymes latinoamericanas aún presentan bajos niveles de madurez digital, especialmente en sectores manufactureros y textiles, donde continúan predominando procesos manuales y sistemas poco integrados (BID & IDB Invest, 2023).

En el contexto latinoamericano, diferentes estudios sobre transformación digital en pymes manufactureras han identificado que muchas organizaciones optan inicialmente por herramientas tecnológicas de bajo costo antes de implementar plataformas ERP complejas. Herramientas como Microsoft Excel, Google Sheets y plataformas cloud permiten estructurar sistemas básicos de control operativo y gestión de inventarios con resultados positivos en productividad y reducción de errores administrativos.

De manera similar, investigaciones desarrolladas en empresas manufactureras evidencian que las hojas de cálculo avanzadas continúan siendo uno de los recursos tecnológicos más utilizados para gestionar inventarios, pedidos y consolidación de

información operativa debido a su bajo costo y facilidad de implementación. Diversos autores señalan que la integración de Excel con herramientas de automatización y visualización mejora la trazabilidad de la información y disminuye reprocesos asociados a registros manuales.

En el sector textil, la digitalización de inventarios y pedidos se ha convertido en un aspecto prioritario debido a la necesidad de controlar múltiples referencias, tallas, colores y procesos de personalización. Diversos estudios sobre empresas textiles latinoamericanas que operan mediante producción tercerizada evidencian que una de las principales problemáticas corresponde a la dispersión de la información entre áreas operativas, talleres satélite y procesos de comercialización. Así mismo, muchas organizaciones continúan utilizando registros físicos, llamadas telefónicas y hojas de cálculo independientes, generando retrasos, pérdida de información y dificultades para monitorear inventarios en tiempo real.

Frente a esta problemática, distintas organizaciones han documentado la implementación de herramientas low-cost como alternativa para iniciar procesos de transformación digital gradual. El uso de Google Forms y Google Sheets para centralizar la captura de información relacionada con pedidos, movimientos de inventario y control operativo ha permitido integrar posteriormente la información en dashboards desarrollados en Power BI, mejorando la trazabilidad y disminuyendo errores asociados a la duplicidad de registros.

En esta misma línea, diversos estudios aplicados sobre herramientas Business Intelligence en pequeñas empresas manufactureras concluyen que Power BI puede funcionar como un sistema de monitoreo operativo y apoyo a la toma de decisiones cuando se integra con Excel y bases de datos estructuradas. Entre los principales beneficios identificados se encuentran la reducción de tiempos de generación de reportes, la mejora en la visualización

de indicadores y la optimización del seguimiento de inventarios y pedidos sin necesidad de implementar software empresarial de alto costo.

Por otra parte, investigaciones orientadas a ingeniería y gestión empresarial han documentado el uso de Power BI como herramienta de inteligencia de negocios en entornos manufactureros y logísticos. Hernández et al. (2023) implementaron dashboards interactivos para el monitoreo de indicadores logísticos e inventarios en una pyme manufacturera colombiana, obteniendo mejoras relacionadas con la reducción de tiempos de análisis y el fortalecimiento de la toma de decisiones operativas.

Otro aspecto relevante identificado en la literatura corresponde al uso de herramientas de inteligencia de negocios como alternativa a los sistemas ERP tradicionales. Estudios recientes indican que muchas pequeñas empresas no cuentan con la capacidad financiera ni técnica para implementar soluciones empresariales complejas, por lo que recurren a modelos híbridos contruidos sobre hojas de cálculo, almacenamiento cloud y plataformas BI. Estos modelos permiten integrar procesos básicos de inventarios, pedidos, seguimiento operativo y generación de indicadores mediante herramientas accesibles y de fácil implementación.

Microsoft y Forrester (2022) también documentaron impactos positivos derivados de la implementación de Power BI en pequeñas organizaciones, identificando mejoras en velocidad de procesamiento de información, automatización de reportes y capacidad de análisis operativo. El estudio destaca que las herramientas BI permiten democratizar el acceso a la analítica empresarial y facilitan procesos de transformación digital progresiva en organizaciones con recursos limitados.

En Colombia, la Superintendencia de Sociedades (2025) desarrolló el tablero analítico “Pymes 2025” utilizando Power BI como herramienta de integración y visualización de datos empresariales. Este proyecto evidenció el potencial de las plataformas BI para consolidar

información financiera y operativa, generar indicadores estratégicos y facilitar el análisis organizacional en pequeñas y medianas empresas.

A pesar de los avances identificados en la literatura, aún existe una limitada documentación aplicada específicamente al sector textil colombiano en empresas que operan mediante comercialización y producción tercerizada. Del mismo modo, se identificó un vacío relacionado con modelos de transformación digital contruidos a partir de herramientas accesibles como Google Forms, Google Sheets, Python y Power BI orientados específicamente al fortalecimiento de la gestión de inventarios y la trazabilidad operativa.

Por esta razón, el presente proyecto busca aportar un modelo funcional de transformación digital para Mi Tienda Deportiva S.A.S., enfocado en la integración de herramientas low-cost de automatización, captura de información y analítica de datos, que permitan fortalecer la gestión de inventarios, mejorar la trazabilidad y apoyar la toma de decisiones operativas y estratégicas dentro de la organización.

8. Marco teórico

1. Transformación digital empresarial

En la actualidad, la transformación digital se ha convertido en uno de los principales factores de competitividad para las organizaciones, debido a que permite optimizar procesos, fortalecer la eficiencia operativa y mejorar la capacidad de adaptación frente a entornos empresariales cada vez más dinámicos. Este proceso no se limita únicamente a la incorporación de herramientas tecnológicas, sino que también implica cambios organizacionales relacionados con la cultura empresarial, la gestión de la información y la toma de decisiones basada en datos. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2019) señala que la digitalización permite incrementar la productividad,

mejorar la innovación y fortalecer la sostenibilidad empresarial mediante el uso estratégico de tecnologías digitales.

De igual manera, Westerman, Bonnet y McAfee (2014) explican que la transformación digital corresponde a la integración de tecnologías digitales en todos los procesos organizacionales con el propósito de generar valor y mejorar el desempeño empresarial. Los autores destacan que las organizaciones que logran integrar adecuadamente herramientas digitales obtienen mayores niveles de competitividad y eficiencia operativa frente a empresas que continúan gestionando sus procesos mediante modelos tradicionales.

Dentro del sector manufacturero y comercial, la transformación digital ha permitido fortalecer áreas relacionadas con logística, trazabilidad, gestión de inventarios y control operativo. Diversos estudios recientes sobre cadenas de suministro digitales evidencian que las tecnologías aplicadas a supply chain management permiten integrar procesos relacionados con abastecimiento, almacenamiento, producción y distribución mediante plataformas conectadas que facilitan el monitoreo y análisis de información en tiempo real. Asimismo, la digitalización de operaciones y cadenas de suministro contribuye a reducir errores operativos, mejorar la trazabilidad y fortalecer la toma de decisiones estratégicas mediante el uso de analítica de datos e inteligencia empresarial.

En las pequeñas y medianas empresas (pymes), los procesos de digitalización suelen implementarse de manera progresiva debido a limitaciones económicas y tecnológicas. Por esta razón, muchas organizaciones optan inicialmente por soluciones accesibles y de bajo costo antes de implementar plataformas empresariales complejas como ERP o sistemas especializados. Según el Banco Interamericano de Desarrollo (BID & IDB Invest, 2023), gran parte de las empresas manufactureras latinoamericanas presentan niveles intermedios de madurez digital, especialmente en procesos relacionados con automatización, integración de

información y análisis de datos, lo que evidencia la necesidad de fortalecer estrategias de transformación tecnológica adaptadas a las capacidades reales de las organizaciones. Este planteamiento se ajusta directamente al caso de Mi Tienda Deportiva S.A.S., una pyme que, como se describió en el planteamiento del problema, aún gestiona sus operaciones mediante registros manuales y archivos dispersos, por lo que un modelo de transformación digital progresivo y de bajo costo, como el propuesto en este proyecto, resulta más pertinente que la adopción de un sistema ERP.

2. Gestión de inventarios y trazabilidad operativa

La gestión de inventarios constituye uno de los procesos fundamentales dentro de las operaciones logísticas y comerciales de las organizaciones, debido a que permite controlar el flujo de productos, materiales y mercancías necesarias para garantizar el funcionamiento eficiente de la empresa. Chopra y Meindl (2019) definen la gestión de inventarios como el conjunto de actividades orientadas a coordinar materiales dentro de la cadena de suministro con el propósito de minimizar costos, mejorar el servicio al cliente y fortalecer la eficiencia operativa.

En empresas textiles y comerciales que trabajan mediante producción tercerizada, el control de inventarios adquiere una relevancia aún mayor debido al manejo simultáneo de referencias, tallas, colores, pedidos personalizados y procesos de seguimiento operativo. La ausencia de sistemas digitales integrados genera dificultades relacionadas con pérdida de información, reprocesos administrativos y retrasos en las entregas. En este contexto, los sistemas digitales de gestión operativa permiten fortalecer la trazabilidad y mejorar el control de inventarios mediante plataformas conectadas que centralizan información en tiempo real.

La trazabilidad operativa corresponde a la capacidad de realizar seguimiento detallado a los productos y procesos dentro de la organización, permitiendo identificar movimientos,

responsables y estados de operación en cada etapa del flujo de trabajo. Diferentes investigaciones relacionadas con analítica aplicada a supply chain señalan que las herramientas de monitoreo y visualización de datos facilitan la identificación de inconsistencias dentro de los procesos logísticos y fortalecen el control operativo mediante dashboards e indicadores en tiempo real.

Actualmente, las organizaciones han comenzado a implementar herramientas digitales orientadas a automatizar registros y fortalecer el control de inventarios mediante plataformas de análisis y monitoreo. Estas soluciones permiten reducir errores derivados de registros manuales y mejorar la capacidad de respuesta frente a cambios en la demanda y requerimientos operativos. En este sentido, Panigrahi et al. (2024) destacan que unas prácticas adecuadas de gestión de inventarios impactan directamente el desempeño operativo de las pymes, mejorando indicadores como la rotación de existencias y la reducción de costos asociados al almacenamiento. Lo anterior resulta especialmente relevante en pequeñas empresas que aún gestionan su información mediante herramientas independientes o registros físicos, situación que coincide con la de Mi Tienda Deportiva S.A.S., en donde la coordinación con talleres satélite y el manejo simultáneo de referencias, tallas y colores hacen que la trazabilidad operativa, más que un concepto teórico, sea una necesidad concreta para reducir los reprocesos identificados en el diagnóstico.

3. Inteligencia de negocios (Business Intelligence)

La inteligencia de negocios o *Business Intelligence* (BI) corresponde al conjunto de metodologías, tecnologías y herramientas utilizadas para recopilar, transformar, analizar y visualizar información organizacional con el propósito de apoyar la toma de decisiones empresariales. En un entorno caracterizado por el crecimiento constante del volumen de

información, las herramientas *BI* se han convertido en un elemento estratégico para mejorar la capacidad analítica de las organizaciones.

Moniruzzaman, Hossain y Andersson (2018) explican que las herramientas *BI* permiten transformar datos empresariales en información estratégica mediante dashboards, reportes automatizados y modelos de análisis orientados al monitoreo organizacional. De igual manera, diferentes investigaciones relacionadas con inteligencia de negocios evidencian que estos sistemas permiten integrar información proveniente de distintas áreas organizacionales para convertir los datos en conocimiento útil orientado a optimizar procesos y fortalecer la toma de decisiones.

La implementación de sistemas *BI* ha generado impactos importantes en áreas relacionadas con logística, operaciones, ventas y supply chain debido a su capacidad para integrar información y generar análisis en tiempo real. Diversos estudios sostienen que las plataformas de inteligencia de negocios fortalecen la gestión operativa mediante herramientas de análisis y visualización que facilitan el monitoreo de inventarios, abastecimiento y desempeño organizacional. La integración de dashboards analíticos permite identificar patrones, inconsistencias y oportunidades de mejora dentro de los procesos empresariales.

En las pequeñas y medianas empresas, las plataformas *BI* han comenzado a posicionarse como alternativas funcionales para fortalecer la gestión operativa y administrativa mediante soluciones digitales accesibles. Investigaciones recientes evidencian que las herramientas de inteligencia de negocios permiten mejorar significativamente la capacidad analítica de las pymes mediante la automatización de reportes, el monitoreo de indicadores y la consolidación de información organizacional. Estos hallazgos demuestran que las plataformas *BI* pueden implementarse progresivamente en organizaciones con recursos limitados, fortaleciendo así los procesos de transformación digital.

Para Mi Tienda Deportiva S.A.S., este enfoque progresivo es determinante, dado que la empresa no cuenta con un área de sistemas dedicada ni con presupuesto para soluciones empresariales complejas, por lo que la analítica de negocios se plantea como un punto de entrada accesible hacia la gestión basada en datos.

4. Power BI como herramienta de inteligencia empresarial

En los últimos años, Microsoft Power BI se ha consolidado como una de las herramientas de inteligencia de negocios más utilizadas dentro de las organizaciones debido a su capacidad para integrar, transformar y visualizar información de manera dinámica e interactiva. Según Microsoft (2024a), Power BI permite conectar múltiples fuentes de datos, automatizar reportes y construir dashboards en tiempo real orientados al monitoreo de indicadores operativos y estratégicos. En la misma línea, Gonçalves et al. (2023) resaltan que el desarrollo de tableros de control integrados en Power BI mejora la visualización del desempeño organizacional y facilita la toma de decisiones basada en evidencia.

El uso de plataformas BI ha demostrado impactos positivos en procesos relacionados con inventarios, logística, ventas y gestión operativa. Diferentes investigaciones relacionadas con Business Intelligence sostienen que las herramientas analíticas fortalecen la gestión organizacional al permitir visualizar información crítica relacionada con abastecimiento, control de inventarios, pedidos y desempeño operativo mediante dashboards interactivos. Estas plataformas mejoran la capacidad de respuesta organizacional porque facilitan la identificación de tendencias, inconsistencias y oportunidades de mejora dentro de los procesos empresariales.

Por otra parte, Moniruzzaman, Hossain y Andersson (2018) afirman que las herramientas BI permiten transformar datos empresariales en información estratégica útil para fortalecer la toma de decisiones y optimizar la eficiencia organizacional. Los autores destacan que la integración de análisis de datos y visualizaciones dinámicas favorece la

reducción de tiempos de análisis y mejora la capacidad de monitoreo de los procesos operativos en tiempo real.

En el caso de las pequeñas y medianas empresas, Power BI se ha convertido en una alternativa viable frente a sistemas ERP tradicionales debido a sus menores costos de implementación y su facilidad de integración con herramientas ofimáticas. Estudios recientes evidencian que las plataformas BI accesibles permiten a las pymes automatizar reportes, mejorar el control de la información y fortalecer la capacidad analítica mediante soluciones digitales de bajo costo. Estos resultados demuestran que herramientas como Power BI pueden funcionar como componentes clave dentro de procesos de transformación digital progresiva en organizaciones con limitaciones económicas y tecnológicas. Estas características justifican la selección de Power BI como herramienta principal del modelo desarrollado para Mi Tienda Deportiva S.A.S., ya que permite construir el dashboard de monitoreo operativo sin incurrir en los costos de licenciamiento propios de un sistema ERP.

5. Excel y Google Sheets como herramientas de automatización y gestión operativa

Microsoft Excel y Google Sheets son herramientas ampliamente utilizadas dentro de las organizaciones para gestionar información, automatizar procesos y estructurar bases de datos operativas debido a su accesibilidad, facilidad de implementación y capacidad de integración con otras plataformas digitales. Actualmente, estas herramientas se han consolidado como alternativas funcionales para pequeñas y medianas empresas que requieren fortalecer el control operativo sin realizar inversiones elevadas en software empresarial especializado.

Microsoft (2024b) destaca que Excel permite desarrollar modelos de análisis de datos, automatización y consolidación de información mediante funciones avanzadas, tablas

dinámicas y herramientas ETL como Power Query. Estas capacidades facilitan la creación de sistemas de control operativo orientados al seguimiento de inventarios, pedidos y procesos administrativos. Por otra parte, Google (2024) señala que Google Sheets favorece el trabajo colaborativo en tiempo real mediante almacenamiento cloud e integración con formularios digitales para captura de información operativa.

Olson (2014) explica que las tecnologías de información aplicadas a supply chain permiten fortalecer la coordinación logística y optimizar el flujo de información organizacional mediante herramientas digitales accesibles y adaptables a diferentes contextos empresariales. En este sentido, muchas pequeñas empresas utilizan Excel y Google Sheets como sistemas ligeros de gestión operativa o “mini-ERP”, debido a que estas plataformas permiten centralizar información, automatizar registros y fortalecer la trazabilidad empresarial.

La integración de Excel y Google Sheets con plataformas BI como Power BI permite desarrollar ecosistemas digitales conectados orientados al fortalecimiento de la gestión operativa y la toma de decisiones basada en datos. Estas herramientas facilitan la digitalización progresiva de procesos empresariales y representan una alternativa viable para organizaciones que aún gestionan su información mediante registros manuales o sistemas independientes. Este planteamiento sustenta directamente la arquitectura del ecosistema digital propuesto para Mi Tienda Deportiva S.A.S., en la que Google Forms y Google Sheets se emplean para la captura y consolidación de la información, Python para la depuración y estandarización de los datos, y Power BI para su visualización, articulando así el segundo y el tercer objetivo específico del proyecto.

9. Marco metodológico

1. Enfoque metodológico

La presente investigación adopta un enfoque metodológico mixto, integrando componentes cuantitativos y cualitativos para analizar la gestión actual de inventarios y diseñar una propuesta de transformación digital para Mi Tienda Deportiva S.A.S. El componente cuantitativo permitirá analizar información relacionada con pedidos, ventas, referencias e inventarios, mientras que el enfoque cualitativo facilitará comprender las dinámicas operativas actuales, las necesidades de información y las principales dificultades presentes dentro de la organización.

La combinación de ambos enfoques permitirá no solo diagnosticar el estado actual de los procesos, sino también diseñar una propuesta digital alineada con las necesidades reales de la empresa y orientada al fortalecimiento de la trazabilidad y la toma de decisiones basada en datos.

2. Tipo de estudio

La investigación se clasifica como descriptiva-aplicada. Es descriptiva porque busca caracterizar el funcionamiento actual de los procesos relacionados con pedidos, inventarios y flujo de información dentro de la empresa, identificando problemáticas operativas, debilidades en el control de datos y oportunidades de mejora.

De igual manera, posee un carácter aplicado debido a que propone el diseño de una solución digital orientada a optimizar la gestión de inventarios mediante herramientas de automatización y analítica de datos. La investigación no se limita únicamente al análisis teórico del problema, sino que busca desarrollar una propuesta funcional adaptable al contexto operativo de Mi Tienda Deportiva S.A.S.

3. Recolección de información

La información será recolectada a partir de fuentes primarias y secundarias relacionadas con la operación de la empresa. Como fuente primaria se realizará observación directa de los procesos asociados al registro de pedidos, control de inventarios, seguimiento operativo y comunicación con talleres satélite encargados de la confección y personalización de las prendas.

Adicionalmente, se aplicarán entrevistas semiestructuradas al personal encargado de las actividades administrativas y operativas, con el fin de identificar necesidades de información, dificultades en el flujo de trabajo y problemáticas relacionadas con el manejo manual de los datos.

Como fuentes secundarias se utilizarán registros históricos de pedidos, ventas e inventarios almacenados en hojas de cálculo, cuadernos, comprobantes físicos, mensajes y demás documentos empleados actualmente por la empresa para el control operativo. Esta información permitirá analizar variables relacionadas con referencias, tallas, colores, cantidades disponibles, movimientos de inventario, pedidos pendientes y tiempos de entrega.

4. Diagnóstico del modelo actual (As-Is)

En esta etapa se realizará el levantamiento y modelado del proceso operativo actual (As-Is), identificando cómo se desarrollan actualmente las actividades relacionadas con la recepción de pedidos, seguimiento de ventas, control de inventarios y actualización de referencias de producto.

El análisis permitirá identificar el flujo actual de la información dentro de la empresa, desde el momento en que el cliente realiza un pedido hasta la entrega final del producto. Asimismo, se evaluarán las herramientas utilizadas actualmente para el registro y control de

información, tales como cuadernos físicos, hojas de cálculo básicas, llamadas telefónicas y mensajes de WhatsApp.

A partir de este diagnóstico se identificarán cuellos de botella, reprocesos, duplicidad de registros, pérdida de información y dificultades relacionadas con la trazabilidad de pedidos y control de inventarios. Esta etapa permitirá comprender las brechas digitales existentes y servirá como base para el diseño del modelo propuesto.

5. Diseño del modelo propuesto (To-Be)

Con base en el diagnóstico realizado, se diseñará el modelo operativo propuesto (To-Be), enfocado en la digitalización y automatización de los procesos de gestión de inventarios y flujo de información. El nuevo modelo operativo buscará centralizar la información mediante herramientas digitales de libre acceso y bajo costo, permitiendo mejorar la trazabilidad de los pedidos, reducir errores operativos y fortalecer el control de inventarios en tiempo real.

Para ello se integrarán herramientas como Google Forms para el registro digital de pedidos, ventas y movimientos de inventario; Google Sheets para la consolidación automática de la información; Microsoft Excel y Python para la transformación y depuración de datos; y Power BI para la construcción de dashboards interactivos e indicadores de gestión.

El modelo To-Be también contemplará la estandarización del flujo de captura de información, permitiendo que los datos registrados desde formularios digitales alimenten automáticamente las bases de datos utilizadas para el análisis y monitoreo operativo. Esto permitirá reducir la dependencia de registros manuales y facilitar la disponibilidad de información organizada y actualizada.

6. Transformación y análisis de datos

La información recopilada será organizada y transformada mediante Microsoft Excel y Python. Durante esta fase se realizarán procesos de limpieza, validación y estructuración de datos, permitiendo eliminar inconsistencias, registros duplicados y errores de digitación.

Posteriormente, se consolidarán bases de datos relacionadas con pedidos, ventas, referencias e inventarios, facilitando la integración de la información para su posterior análisis. Este proceso permitirá contar con información más confiable, organizada y adecuada para la construcción de reportes e indicadores operativos. Finalmente, los datos serán integrados en Power BI para desarrollar visualizaciones analíticas y dashboards interactivos orientados al monitoreo de la operación y apoyo a la toma de decisiones.

7. Diseño de KPIs e indicadores

Como parte del sistema de inteligencia de negocios, se definirán indicadores clave de desempeño (KPIs) orientados al control operativo y análisis de la gestión de inventarios. Entre los principales indicadores se encuentran el nivel de inventario disponible, cantidad de pedidos registrados, pedidos pendientes y entregados, productos con mayor rotación, ventas por periodo, tiempos promedio de entrega y movimientos de entrada y salida de inventario.

Estos indicadores permitirán monitorear el comportamiento operativo de la empresa en tiempo real, identificar tendencias y facilitar la toma de decisiones basada en datos. Asimismo, contribuirán al fortalecimiento del control sobre las referencias de producto, disponibilidad de inventario y cumplimiento de pedidos.

8. Desarrollo del dashboard

Posteriormente, se desarrollará un dashboard interactivo en Power BI con el objetivo de centralizar y visualizar la información operativa de la empresa de manera dinámica y organizada.

El tablero incluirá gráficos, filtros interactivos, indicadores de gestión y reportes automatizados relacionados con pedidos, inventarios, ventas y referencias. La visualización de esta información permitirá realizar seguimiento operativo en tiempo real y facilitar la identificación de problemas relacionados con disponibilidad de inventario, retrasos en entregas o comportamiento de ventas.

Además, el dashboard permitirá segmentar la información por categorías, referencias, periodos y estados de pedidos, fortaleciendo el análisis operativo y el monitoreo de la gestión empresarial.

9. Validación de la propuesta

Finalmente, se realizará una validación funcional de la propuesta digital diseñada, entendida como la verificación de que los formularios, el proceso de depuración y el dashboard operan correctamente sobre datos reales de la empresa, y no como una implementación piloto en producción con uso diario del personal operativo durante un periodo prolongado.

Esta validación se desarrolla en dos niveles. El primero corresponde a una validación técnica, en la que se comprueba que las reglas de estandarización, las fórmulas de homologación y los indicadores del dashboard reflejan correctamente la información consolidada de pedidos, entradas y ventas. El segundo corresponde a una validación funcional con el área administrativa de la empresa, la cual revisó los resultados del diagnóstico, los formularios diseñados y el dashboard construido en Power BI, confirmando

que la información presentada corresponde a la realidad operativa de Mi Tienda Deportiva S.A.S. y que las categorías estandarizadas definidas (producto, talla, color, canal de venta, destino y proveedor) son coherentes con el manejo actual del negocio.

Esta validación permitirá analizar el aporte del modelo To-Be frente a problemáticas identificadas en el modelo actual, especialmente en aspectos relacionados con trazabilidad, organización de información, control de inventarios y reducción de reprocesos. No obstante, queda fuera del alcance de este proyecto la medición del impacto del modelo tras un periodo de uso continuo por parte del personal operativo, la cual se propone como parte del plan de adopción e indicadores presentado más adelante en este documento. Asimismo, se identificarán oportunidades de mejora y recomendaciones orientadas a facilitar una futura implementación progresiva de la solución digital propuesta.

10. Producto final

Como resultado del proyecto se entregará una propuesta funcional de transformación digital orientada al fortalecimiento de la gestión de inventarios y del flujo de información de Mi Tienda Deportiva S.A.S.

El producto final incluirá formularios digitales para captura de información, bases de datos organizadas y automatizadas, dashboards interactivos desarrollados en Power BI, indicadores de gestión y un documento técnico con hallazgos, análisis y recomendaciones para la implementación progresiva de la solución propuesta.

10. Resultados

1. Diagnóstico del proceso actual de gestión de inventarios (As-Is)

Los resultados presentados en este apartado corresponden al primer objetivo específico: evaluar el estado actual (As-Is) de la gestión de inventarios y del flujo de información en Mi Tienda Deportiva S.A.S., identificando brechas digitales, cuellos de botella y fallas en la trazabilidad de los datos.

Con el fin de comprender el funcionamiento actual de la gestión de inventarios en Mi Tienda Deportiva S.A.S., se llevó a cabo un levantamiento del proceso mediante observación directa, revisión documental y análisis de los registros operativos utilizados por la organización. Esta fase permitió identificar la forma en que actualmente se gestionan actividades relacionadas con pedidos, recepción de producto terminado, almacenamiento, actualización de existencias y control de ventas, así como reconocer las herramientas empleadas por el personal para registrar y consultar la información.

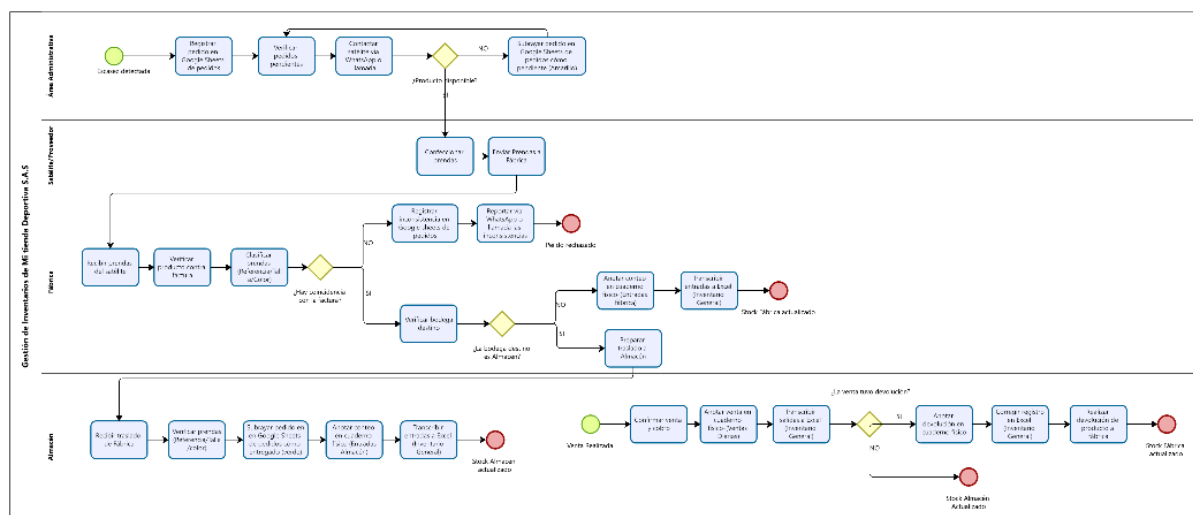
A partir del análisis realizado, se observó que la operación de inventarios se soporta principalmente en actividades manuales y en el uso de herramientas independientes, situación que ha resultado funcional para el tamaño inicial del negocio, pero que presenta mayores retos conforme aumenta el volumen de referencias, movimientos y transacciones comerciales. Bajo este contexto, se evidenció la necesidad de comprender integralmente el flujo operativo y documental del proceso con el propósito de establecer una línea base para el posterior diseño de una propuesta de mejora digital.

2. Modelamiento del proceso actual (As-Is)

Con base en la información recopilada durante el levantamiento, se construyó el modelo BPMN del proceso actual de gestión de inventarios bajo estándar BPMN 2.0, el cual

permitió representar gráficamente la secuencia de actividades, actores involucrados, puntos de decisión y flujo general del proceso. La elaboración de este modelo facilitó una visualización estructurada de la operación y permitió comprender cómo interactúan actualmente las áreas administrativas, operativa y de abastecimiento dentro de la organización. Este tipo de modelamiento es consistente con lo planteado por Lopes y Guerreiro (2023), quienes destacan que la verificación formal de modelos de procesos de negocio mediante BPMN contribuye a identificar inconsistencias operativas y a validar la coherencia de los flujos representados.

Figura 1. Diagrama del proceso actual (As-Is) de gestión de inventarios en Mi Tienda Deportiva S.A.S.



Logo Modeler

Nota. Elaboración propia mediante el software Bizagi Modeler.

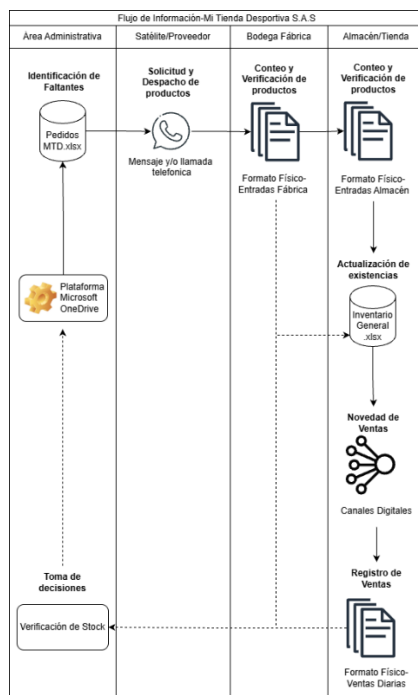
El proceso inicia con la revisión del inventario disponible y la identificación de necesidades de reposición, actividad desarrollada desde el área administrativa con base en observación del stock físico, ventas recientes y solicitudes pendientes. Posteriormente, se establece comunicación con proveedores o satélites de confección para coordinar producción, tiempos de entrega y seguimiento de pedidos.

Una vez recibido el producto, se realizan actividades de validación física, conteo, clasificación por referencia y almacenamiento. Finalmente, la información es actualizada en archivos de control utilizados por la empresa. El modelamiento permitió evidenciar una operación funcional, aunque con alta participación manual en actividades de registro y actualización documental.

3. Análisis del flujo de información

Con el propósito de complementar el análisis operativo, se elaboró el flujo de información del proceso actual, permitiendo identificar cómo circulan los datos asociados a pedidos, entradas de producto, ventas y actualización de inventarios. Este análisis resultó clave para comprender no solo las actividades ejecutadas, sino también la forma en que la información es generada, transferida y almacenada dentro de la organización.

Figura 2. Flujo de información del proceso actual de gestión de inventarios en Mi Tienda Deportiva S.A.S



Nota. Elaboración propia.

El flujo construido evidenció que la información operativa se encuentra distribuida en diferentes medios utilizados según la naturaleza de cada actividad. Durante el análisis se identificó el uso de cuadernos físicos para control diario de movimientos, archivos Excel independientes para consolidación administrativa, así como herramientas de comunicación informal como WhatsApp y llamadas telefónicas para coordinación de pedidos y seguimiento con proveedores.

En particular, se observó que la información asociada a entradas de producto suele registrarse inicialmente de manera manual al momento de la recepción, para posteriormente ser trasladada a hojas de cálculo utilizadas como apoyo al control de inventario. De forma similar, la información comercial correspondiente a ventas y pedidos se consulta desde archivos independientes, lo que implica revisar múltiples fuentes cuando se requiere validar disponibilidad, historial de referencias o estado de abastecimiento. Esta dinámica incrementa el tiempo administrativo asociado a la búsqueda y verificación de información, además de dificultar la consolidación inmediata de datos históricos.

Tabla 1. *Inventario de documentos y archivos utilizados en el proceso de gestión de inventarios en Mi Tienda Deportiva S.A.S del proceso actual de gestión de inventarios en Mi Tienda Deportiva S.A.S*

NOMBRE DEL ARCHIVO / DOCUMENTO	TIPO	UBICACIÓN	RESPONSABLE	CUSTODIO
Pedidos MTD.xlsx	Google Sheets (Drive compartido)	Google Drive — acceso compartido tienda	Área Administrativa / Dueño	Dueño de la tienda
Cuaderno de bodega — Fábrica	Cuaderno físico	Bodega Fábrica — escritorio del operario	Personal de Bodega	Jefe de Bodega Fábrica
Cuaderno de bodega — Almacén	Cuaderno físico	Bodega Almacén — escritorio del operario	Personal de Bodega	Jefe de Bodega Almacén
Cuaderno de ventas diarias	Cuaderno físico	Punto de venta / caja registradora	Vendedor(a)	Área Administrativa
INVENTARIO GENERAL.xlsx	Excel (local o Drive)	Computador administrativo / Drive	Área Administrativa	Área Administrativa
Carpeta de facturas de proveedores	Carpeta física (AZ)	Oficina administrativa	Área Administrativa / Dueño	Dueño de la tienda
WhatsApp con proveedores	Chat de mensajería	Celular del dueño / administrador	Dueño	Dueño

Nota. Elaboración propia.

4. Caracterización de actividades del proceso As-Is

Con el objetivo de identificar de manera detallada las actividades desarrolladas dentro del proceso actual de inventarios, se elaboró una tabla de caracterización As-Is que consolida los responsables, herramientas utilizadas, datos manejados y problemáticas identificadas en cada etapa.

Tabla 2. *Inventario de documentos y archivos utilizados en el proceso de gestión de inventarios en Mi Tienda Deportiva S.A.S*

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	DETALLE DEL PROCESO	DATOS MANEJADOS	HERRAMIENTAS USADAS	PROBLEMAS IDENTIFICADOS
1. Registro del pedido al satélite de producción	Cuando se detecta escasez de un producto, el dueño contacta al satélite por WhatsApp o llamada para solicitar producción. El pedido también se registra manualmente en Google Sheets.	Dueño / Área Administrativa	Se identifica el faltante, se revisa la tabla de pedidos y se registra información como producto, talla, cantidad y fecha requerida. Luego se contacta al satélite y el pedido queda marcado por colores según su estado. No existe una orden formal ni conexión automática con el inventario.	Descripción del producto, talla, cantidad solicitada, fecha de entrega esperada, diseño, satélite asignado, estado del pedido y cliente.	Google Sheets compartido, WhatsApp y llamadas telefónicas.	No hay órdenes de producción formales, el inventario no está conectado con los pedidos, puede haber desactualización manual y no existen alertas automáticas cuando llega producto nuevo.
2. Recepción de prendas terminadas del satélite	Las prendas confeccionadas llegan desde los satélites a fábrica o bodega sin etiquetas ni clasificación estándar.	Personal de Bodega (Fábrica)	El operador abre las bolsas o cajas, separa las prendas por tipo, luego por talla y color, y finalmente realiza un conteo manual que se anota en un cuaderno físico. Después se informa al área administrativa.	Tipo de prenda, talla, color, cantidad recibida y satélite de origen.	Mesas de clasificación, cuaderno físico y conteo manual.	El proceso es lento cuando llegan grandes volúmenes, existen errores frecuentes de conteo y no hay evidencia clara del satélite responsable. Además, los registros físicos pueden perderse o dañarse.
3. Registro de entradas en Excel (transcripción manual)	La información registrada en bodega se transcribe manualmente al Excel de inventario general.	Área Administrativa (Fábrica y Almacén)	Administración recibe el cuaderno de bodega, abre el Excel de inventario, busca la referencia del producto y actualiza las cantidades de fábrica y almacén. Finalmente se guarda el archivo actualizado.	Código del producto, referencia, talla, cantidades en fábrica y almacén, proveedor y fecha.	Excel, cuaderno de bodega y archivos almacenados localmente o en Drive.	Existe alto riesgo de errores de digitación, retrasos en la actualización y diferencias entre el stock físico y el registrado en Excel.

4. Distribución de prendas al local almacén	Parte de la producción recibida en fábrica se traslada físicamente al almacén para surtir ventas y reposición.	Personal de Bodega / Jefe de Bodega	El encargado decide qué productos enviar, prepara las prendas, realiza el traslado físico y luego el almacén registra manualmente la recepción. Después administración actualiza el Excel descontando de fábrica y sumando al almacén.	Producto trasladado, código, talla, cantidad enviada, fecha y responsable del traslado.	Cuadernos de bodega y Excel.	No existe remisión digital ni un control formal del traslado entre locales, lo que genera diferencias frecuentes entre inventarios.
5. Control de ventas y actualización de stock	Las ventas físicas y online se registran manualmente y luego se actualiza el inventario en Excel.	Vendedor / Área Administrativa	El vendedor registra las ventas en un cuaderno o avisa verbalmente. Las ventas online también se anotan y administración actualiza el stock normalmente al final del día. Las devoluciones se manejan de forma manual.	Producto vendido, talla, cantidad, canal de venta, cliente, método de pago y devoluciones.	Cuaderno de ventas, WhatsApp, Instagram, Facebook y Excel.	El inventario no se actualiza en tiempo real, algunas ventas pueden no registrarse correctamente y no existe integración automática entre ventas y stock disponible.
6. Gestión de relación con satélites de producción	La comunicación con los satélites para asignación de pedidos y seguimiento de entregas se maneja informalmente.	Dueño / Área Administrativa	Se asignan pedidos según disponibilidad, se envían detalles por WhatsApp y se hace seguimiento manual consultando avances o fechas de entrega. Cuando llega la producción, se recibe sin una validación estructurada contra el pedido original.	Nombre del satélite, productos asignados, cantidades, fechas de entrega y diseño solicitado.	WhatsApp, llamadas telefónicas y tablas compartidas.	No existen indicadores de cumplimiento, control de tiempos ni evaluación del desempeño de cada satélite. Además, los estados de pedidos pueden marcarse incorrectamente.
7. Verificación de stock y toma de decisiones	Para conocer disponibilidad de productos es necesario revisar físicamente la bodega o validar el Excel manualmente.	Jefe de Bodega / Dueño / Área Administrativa	Se consulta el inventario físico o digital, se cuentan productos manualmente y se decide si es necesario producir más o reabastecer el almacén. Las decisiones dependen mucho de la experiencia y observación.	Cantidad física disponible, diferencias con Excel y necesidades de reposición.	Conteo físico, Excel y revisión visual.	El proceso consume tiempo, existen diferencias frecuentes entre inventario físico y digital y las decisiones se toman sin análisis de demanda ni indicadores confiables.

Nota. Elaboración propia.

A partir de la caracterización elaborada, se observó que una parte importante de las actividades administrativas está orientada no solo al registro de información, sino también a su posterior organización, validación y consulta. Esto indica que el proceso incorpora tareas adicionales derivadas de la necesidad de mantener consistencia entre diferentes fuentes documentales, lo que incrementa la carga operativa del personal.

De igual manera, actividades como recepción de producto, actualización de inventarios y control de ventas presentan dependencia de registros realizados en momentos

distintos al movimiento físico del producto. En términos operativos, esto genera una brecha temporal entre la ejecución de la actividad y la disponibilidad de información actualizada, dificultando el acceso inmediato a datos confiables sobre existencias o movimientos recientes.

En conjunto, la caracterización permitió evidenciar que, aunque el proceso actual cumple con las actividades requeridas para la operación diaria, existe una alta participación administrativa asociada al manejo manual de información, reduciendo eficiencia en tareas de seguimiento y consulta.

La revisión evidenció que la empresa utiliza tanto documentos físicos como digitales para controlar sus operaciones, incluyendo cuadernos, archivos de ventas, bases de pedidos y formatos manuales. Aunque estos registros contienen información importante, la gestión documental se encuentra fragmentada, ya que cada herramienta funciona de manera independiente y sin integración formal. Además, se identificó una gran variedad en la estructura de los registros, especialmente en hojas de cálculo y formatos creados según las necesidades del momento, lo que dificulta consolidar la información y aprovechar los datos para análisis y toma de decisiones.

No obstante, la existencia de estos registros representa una oportunidad importante para el proyecto, dado que proporcionan una base histórica útil para procesos posteriores de digitalización, depuración y estructuración de información.

5. Consolidación, exploración y preparación de datos históricos

Los resultados de esta sección complementan el primer objetivo específico, al profundizar en el diagnóstico de calidad de la información histórica, y sientan la base para el segundo objetivo, orientado a la estandarización de la captura de datos.

Como parte del desarrollo del sistema propuesto, la empresa brindó acceso a los archivos históricos correspondientes a los procesos de pedidos, ventas y entradas de inventario. La información analizada correspondió a los últimos seis meses de operación, decisión tomada en conjunto con el área administrativa de la empresa, considerando que este período representaba de manera adecuada el comportamiento reciente del inventario y la dinámica comercial de Mi Tienda Deportiva S.A.S.

Durante la revisión inicial se identificaron dos archivos principales utilizados por la empresa. El primero correspondía al archivo “Pedidos MTD”, empleado para el seguimiento de solicitudes realizadas a proveedores y satélites de confección. El segundo archivo, denominado “Inventario General”, contenía información relacionada con ventas y entradas de inventario, organizada en hojas independientes por cada mes.

Esta estructura respondía a la dinámica operativa de la empresa, ya que inicialmente los operarios registraban la información manualmente en cuadernos físicos y posteriormente esta era transcrita a hojas de cálculo para fines de control y seguimiento administrativo. Sin embargo, la separación mensual de los registros dificultaba el análisis consolidado de la información y aumentaba la presencia de inconsistencias asociadas a errores de digitación, diferencias en nomenclaturas y registros incompletos.

En consecuencia, se realizó un proceso de consolidación orientado a integrar la información histórica correspondiente al periodo comprendido entre noviembre de 2025 y abril de 2026, equivalente a seis meses consecutivos. Este intervalo fue seleccionado debido a que presentaba mayor continuidad y consistencia en los registros, permitiendo además analizar el comportamiento operativo durante temporadas de alta rotación comercial.

A partir de esta selección, se unificaron las hojas mensuales de pedidos, ventas y entradas en un único archivo maestro denominado Inventario Histórico, el cual constituyó la base para el proceso posterior de exploración, limpieza y preparación de datos mediante Python.

Figura 3. Estructura original de los registros mensuales de pedidos en Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
	FECHA PEDID	CÓDIGO	PRODUCTO	TALLA	COLOR	PROVEEDOR	CANT. SOLIC	ESTADO	OBSERVACIONES	REVISADO POR	FECHA REVIS	NOTAS
1	1/11/2025	TDRVXS	Camiseta cuello	XS	azul marino	Satélite Sur Bog	4	CONFIRMADO				
2	1/11/2025	TSUBXS		XS	multicolor	Satélite Este Bog	4	RETRASADO	Entrega pendiente de confirmación			
3	2/11/2025	TENGXS	Camiseta energym dryfit verde lir		verde limón	Satélite Norte B	4	RETRASADO	Entrega pendiente de confirmación			
4	2/11/2025	TRAGM	Camiseta raglan	M	Negra/Blanca	Textiles Dep.	6	ENVIADO		Pendiente		
5	3/11/2025		camiseta polo cu	M	azul marino	Confecciones de	5	ENVIADO				
6	3/11/2025	TPOLXXL	Camiseta polo cu	XLARGE	azul marino	Confecciones de	7	ENVIADO				
7	3/11/2025		PANTALON sudado	10	Negro	Satélite Noorte	5	PENDIENTE			N/A	
8	4/11/2025	TOSVXS	Camiseta oversize helada blanca		blanca	Satélite Occiden	2	ENVIADO				
9	4/11/2025	TOSVM	Camiseta oversize	M	blanco	Athletex Distribu	10	ENVIADO				OK
10	4/11/2025	TDRCS	Camiseta cuello	S	gris oxford	Satélite Norte B	7	CONFIRMADO				
11	4/11/2025	TENGXXL	Camiseta energia	XXL	verde limón	Satélite Sur Bog	3	PENDIENTE		Pendiente		
12	4/11/2025	TRAGS	CAMISETA raglan	S		Athletex Distribu	6	PENDIENTE				
13	4/11/2025	TRAGL	Camiseta raglan	L	negra/blanca	Satélite Suur Bog	2	CONFIRMADO				Per
14	4/11/2025	PDIAL	Pantalon diario	S	GRIS OXF	Satélite Occiden	8	CONFIRMADO				
15	5/11/2025	TGRAXL	Camiseta grabada	XL	rosada	Textiles Deprotiv	7	CONFIRMADO				OK
16	6/11/2025	TOSVS	Camiseta oversize helada blanca		blanca	Satélite Occiden	4	PENDIENTE				
17	7/11/2025		Camiseta cuello	XS	gris oxford	Manufactura SO	8	CONFIRMADO				

Nota. Captura tomada del archivo original de pedidos suministrado por la empresa.

Figura 4. Estructura original de los registros mensuales de ventas y entradas en Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
	FECHA	CÓDIGO	PRODUCTO	TALLA	COLOR	TIPO MOVIM	CANT. FÁBRIL	CANT. ALMA	TOTAL UNID	CANAL VENT	CLIENTE / OE	REVISAD
2	1/11/2025	TOSVXS	Csmiseta oversize helada blar XS		blanca	VENTS	2	3	5	MAYORISTA	Juan García	
3	1/11/2025	PBRES	PANTALON bermuda deportivo negro T-S		negro	VENTA	3	1	4	ONLINE	Martha Pérez	
4	1/11/2025	CJSDL	Conjunto sudadera SOR (top+ Large		Negro	VENTA	0	2	2	TIENDA FÍSICA	Pedido WA	
5	1/11/2025	NIP-TT10	Pantalón infantil deportivo ne	10	negra	VENTA	1	5	6	MAYORISTA	Mayorista Cali	
6	2/11/2025	TGRAXS	Camiseta grabada dama rosa XS		ROSA	VENTA	1	3	4	TIENDA FÍSICA	Martha Pérez	
7	2/11/2025		Pantalóneta SOR básica negra	14	negra	VENTA	7	1	8	TIENDA FÍSICA	Di stribuidora Norte	
8	2/11/2025	NBA55	PANTALONeta basketball larg: S			VENTA	1	1	2	WHATSAPP	Tienda 56	OK
9	2/11/2025	CIBBT10		10	rosado	VENTA	2	5	7	WHATSAPP	Cliente General	
10	4/11/2025	CHCOL	Chaqueta cortavientos negra T-L		negra	VENTA	6	1	7	MAY ORISTA	Juan García	
11	5/11/2025	TRAGXS	Camiseta raglan manga larga XS		negra/blanca	DEVOLUCIÓN	1	1	2	TIENDA FÍSICA	Talla no le quedó bien al c	
12	5/11/2025	TPOLXS	Camiseta polo cuello pique azul marino T-XS		azul marino	VENTA	1	3	4	WHATSAPP	Distribuidora Norte	
13	5/11/2025	cjsdxs	Conjunto sudadera SOR (top+pantalón) negra		negra	VENTA	3	6	9	INSTAGRAM	Pedi do WA	
14	5/11/2025	CJDPL	Conjunto deportivo dryftt negra T-L			VENTA	7	1	8	ONLINR	Martha Pérez	
15	6/11/2025	TUBL	Camiseta sublimada full print L			VENTA	2	4	6	ONLINE	Mayorists Cali	
16	6/11/2025	CHBML	Chaqueta BOMBER deportiva L		verde militar	VENTA	9	4	13	ONLINE	Martha Pérez	
17	6/11/2025	ACMESMO	Me dias deportivas largas T-S/M negra			V ENTA	1	7	8	MAYORISTA	Martha Pérez	
18	6/11/2025	NIIBTT12	Buzo infantil con capota negri T:12		negea	VENTA	3	5	8	INSTAGRAM	Cliente General	

Nota. Captura tomada del archivo original de ventas y estradas suministrado por la empresa.

6. Análisis de inconsistencias de la base de datos

Durante el proceso de revisión y análisis de la base de datos, se identificaron múltiples inconsistencias tanto a partir de la exploración técnica de los datos como de los problemas reportados directamente por el área administrativa de la empresa. El personal administrativo informó dificultades frecuentes relacionadas con errores en la digitación de información, falta de estandarización en los registros y problemas en el control del estado de los pedidos.

Entre los principales inconvenientes reportados se encontraban productos escritos de diferentes maneras, colores y tallas inconsistentes, códigos digitados incorrectamente, registros incompletos y pedidos que continuaban apareciendo como “Pendientes” aunque realmente ya habían sido entregados. Estas situaciones generaban dificultades en el control operativo, el seguimiento de inventario y la generación de reportes confiables.

A continuación, se presenta la tabla [3] con los principales problemas identificados en la base de datos, tanto los detectados durante el análisis técnico como los comunicados por el área administrativa:

Tabla 3. Resumen de los problemas identificados en la base de datos

Problema identificado	Descripción
Falta de estandarización en los datos	No existía una forma única y definida para escribir la información dentro del sistema. Cada usuario digitaba los datos según su criterio.
Errores en nombres de productos	Los productos eran registrados con nombres diferentes, abreviaciones, errores ortográficos o incluyendo información adicional como color y talla dentro del mismo campo.
Errores en colores	Los colores aparecían escritos de múltiples maneras, con abreviaciones, espacios innecesarios o errores de digitación.
Errores en tallas	Las tallas no seguían un formato estándar; algunas tenían guiones, espacios o diferentes formas de escritura.
Datos incompletos	Se encontraron registros con información faltante en columnas como producto, color, talla, proveedor y destino principal.
Problemas en proveedores	Los nombres de proveedores tenían errores ortográficos, espacios innecesarios y múltiples variantes para un mismo proveedor.
Problemas en códigos de producto	Aunque existía un código impreso para cada producto, muchos usuarios lo digitaban incorrectamente, generando inconsistencias y dificultad para identificar productos correctamente.
Estados de pedidos incorrectos	Algunos pedidos permanecían registrados como “Pendientes” aunque realmente ya habían sido entregados, afectando el control operativo y los reportes.
Espacios y caracteres innecesarios	Muchos registros contenían espacios dobles, caracteres adicionales o combinaciones incorrectas de texto.
Duplicidad de categorías	Un mismo dato podía existir en múltiples versiones diferentes, dificultando el agrupamiento y análisis de información.

Inconsistencia en canales de venta	Los canales de venta eran escritos de diferentes maneras, por ejemplo: “Whatsapp”, “whataapp”, “WHA TSAPP”, entre otros.
Inconsistencia en destino principal	El destino de los productos no seguía una nomenclatura estándar, encontrándose múltiples variantes para “Fábrica” y “Fábrica y Almacén”.

Nota. Elaboración propia con apoyo e información suministrada por el área administrativa de la empresa.

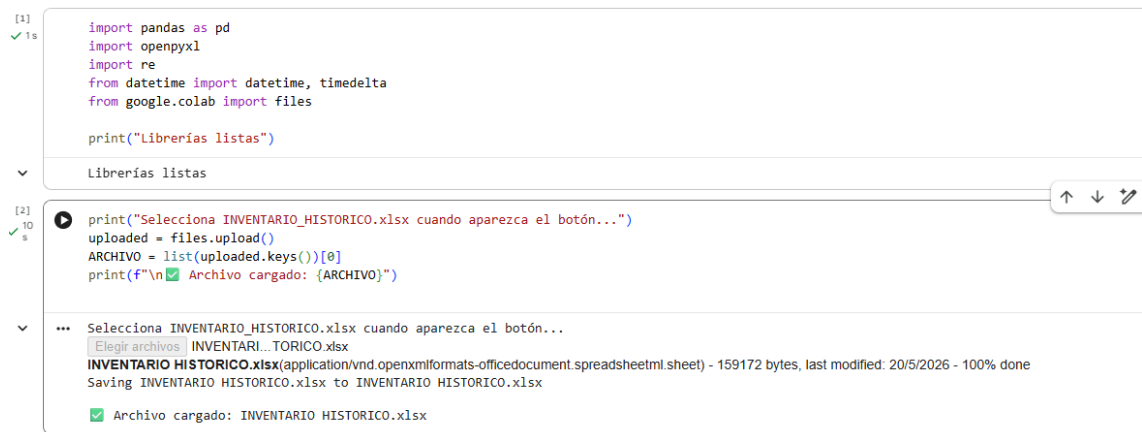
7. Implementación de Python para exploración y preparación de datos

La analítica diagnóstica permite identificar errores, inconsistencias y patrones dentro de las bases de datos empresariales, facilitando la mejora en la calidad de la información y fortaleciendo la toma de decisiones (Provost & Fawcett, 2013). En proyectos de inteligencia de negocios, esta etapa resulta fundamental debido a que permite comprender el estado real de los datos antes de desarrollar indicadores o dashboards analíticos.

En el caso de Mi Tienda Deportiva S.A.S., gran parte de la información histórica provenía de registros manuales y hojas de cálculo independientes, generando inconsistencias relacionadas con duplicados, formatos incorrectos, errores de digitación y diferencias en nomenclaturas. Por esta razón, se implementó un proceso de exploración y limpieza de datos utilizando Python en Google Colab, apoyado principalmente en las librerías Pandas y OpenPyXL.

Inicialmente, se desarrolló un código para realizar la lectura automática de las hojas correspondientes a pedidos, entradas y ventas contenidas en el archivo Excel principal.

Figura 5. Importación de librerías y carga del archivo de inventario en Google Colab



```
[1]
✓ 1s
import pandas as pd
import openpyxl
import re
from datetime import datetime, timedelta
from google.colab import files

print("Librerías listas")

Librerías listas

[2]
✓ 10 s
print("Selecciona INVENTARIO_HISTORICO.xlsx cuando aparezca el botón...")
uploaded = files.upload()
ARCHIVO = list(uploaded.keys())[0]
print(f"\n✅ Archivo cargado: {ARCHIVO}")

... Selecciona INVENTARIO_HISTORICO.xlsx cuando aparezca el botón...
Elegir archivos: INVENTARIO_HISTORICO.xlsx
INVENTARIO HISTORICO.xlsx(application/vnd.openxmlformats-officedocument.spreadsheetml.sheet) - 159172 bytes, last modified: 20/5/2026 - 100% done
Saving INVENTARIO HISTORICO.xlsx to INVENTARIO HISTORICO.xlsx

✅ Archivo cargado: INVENTARIO HISTORICO.xlsx
```

Nota. Captura de pantalla del proceso de importación de librerías y carga del archivo “INVENTARIO HISTORICO.xlsx” en Google Colab para iniciar la depuración y limpieza de la base de datos.

Para la lectura y estructuración de la información se utilizó la función `load_workbook()` de la librería `OpenPyXL`, la cual permitió abrir el archivo Excel y acceder a las hojas correspondientes a pedidos, entradas y ventas. Posteriormente, mediante `iter_rows(values_only=True)` se recorrieron automáticamente todas las filas de cada hoja extrayendo únicamente los valores de las celdas. La información obtenida fue transformada en tablas estructuradas utilizando la función `DataFrame()` de la librería `Pandas`, facilitando así el análisis y manipulación de los datos. Finalmente, con la función `dropna(how='all')` se eliminaron las filas completamente vacías, permitiendo mejorar la calidad y organización de la base de datos antes del proceso de limpieza y análisis.

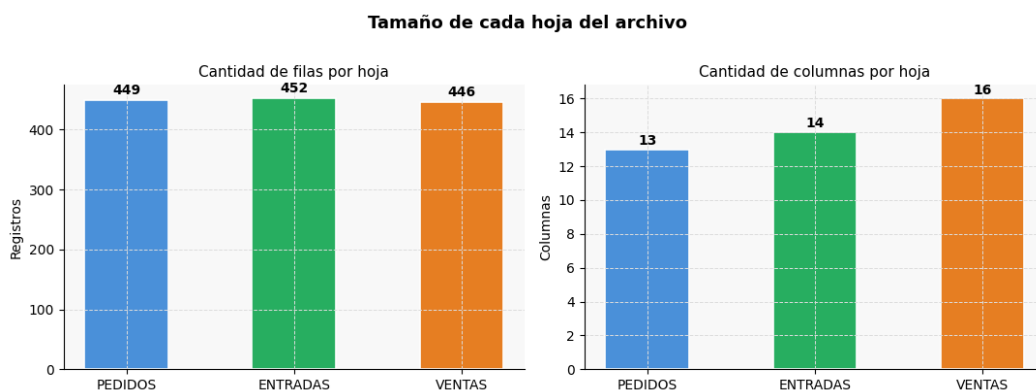
Como resultado de este procedimiento, el sistema logró cargar correctamente las tres hojas operativas de la compañía, obteniendo un total de 1.347 registros consolidados. La hoja de pedidos presentó 449 registros y 13 columnas, la hoja de entradas 452 registros y 14 columnas, y la hoja de ventas 446 registros con 16 columnas. Este proceso permitió validar que la información histórica se encontraba correctamente estructurada para iniciar posteriormente las etapas de exploración, limpieza y transformación de datos.

Tabla 4. Resumen general de las hojas contenidas en la base de datos

Hoja	Filas	Columnas
PEDIDOS	449	13
ENTRADAS	452	14
VENTAS	446	16
TOTAL	1.347 registros en total	

Nota. Elaboración propia. La tabla muestra la cantidad de filas y columnas presentes en las hojas PEDIDOS, ENTRADAS y VENTAS del archivo “INVENTARIO HISTORICO.xlsx”.

Con el fin de visualizar de manera comparativa la cantidad de registros y columnas presentes en cada una de las hojas de la base de datos, se elaboró la Figura 6, la cual permite identificar las diferencias en el tamaño de las hojas PEDIDOS, ENTRADAS y VENTAS.

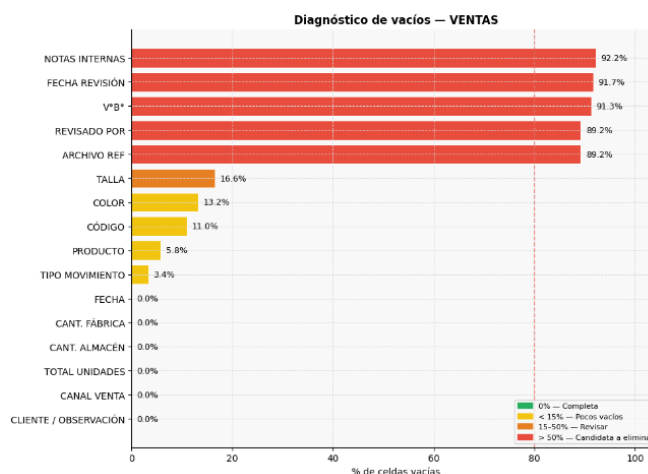
Figura 6. Comparación de la cantidad de filas y columnas entre las hojas del archivo de inventario

Nota. Elaboración propia. Los gráficos representan la cantidad de registros y columnas identificadas en cada una de las hojas de la base de datos analizada.

8. Diagnóstico de vacíos

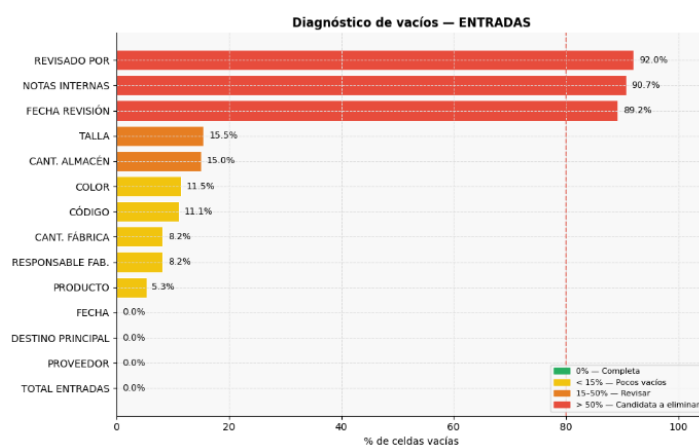
Con el fin de identificar inconsistencias y evaluar la calidad de la información almacenada en las bases de datos, se desarrolló una función en Python denominada `diagnostico_nulos()`. Esta función permitió recorrer automáticamente cada columna de las tablas de pedidos, entradas y ventas, calculando la cantidad y el porcentaje de celdas vacías mediante las funciones `.isnull().sum()`. Posteriormente, el código clasificó cada columna según el nivel de completitud de los datos utilizando un sistema tipo semáforo, facilitando la interpretación de los resultados y la detección de campos críticos dentro de la base de datos.

Figura 7. Diagnóstico de valores vacíos en la hoja VENTAS.



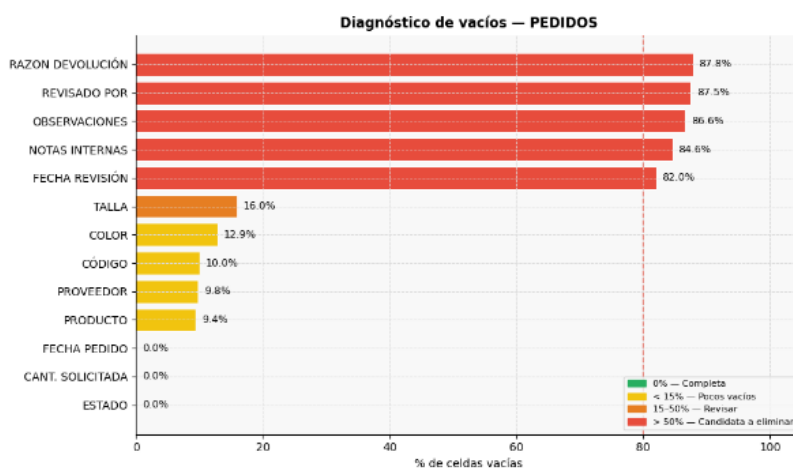
Nota. Elaboración propia. El gráfico representa el porcentaje de celdas vacías identificadas en cada columna de la hoja VENTAS.

Figura 8. Diagnóstico de valores vacíos en la hoja ENTRADAS.



Nota. Elaboración propia. El gráfico representa el porcentaje de celdas vacías identificadas en cada columna de la hoja ENTRADAS.

Figura 9. Diagnóstico de valores vacíos en la hoja PEDIDOS.

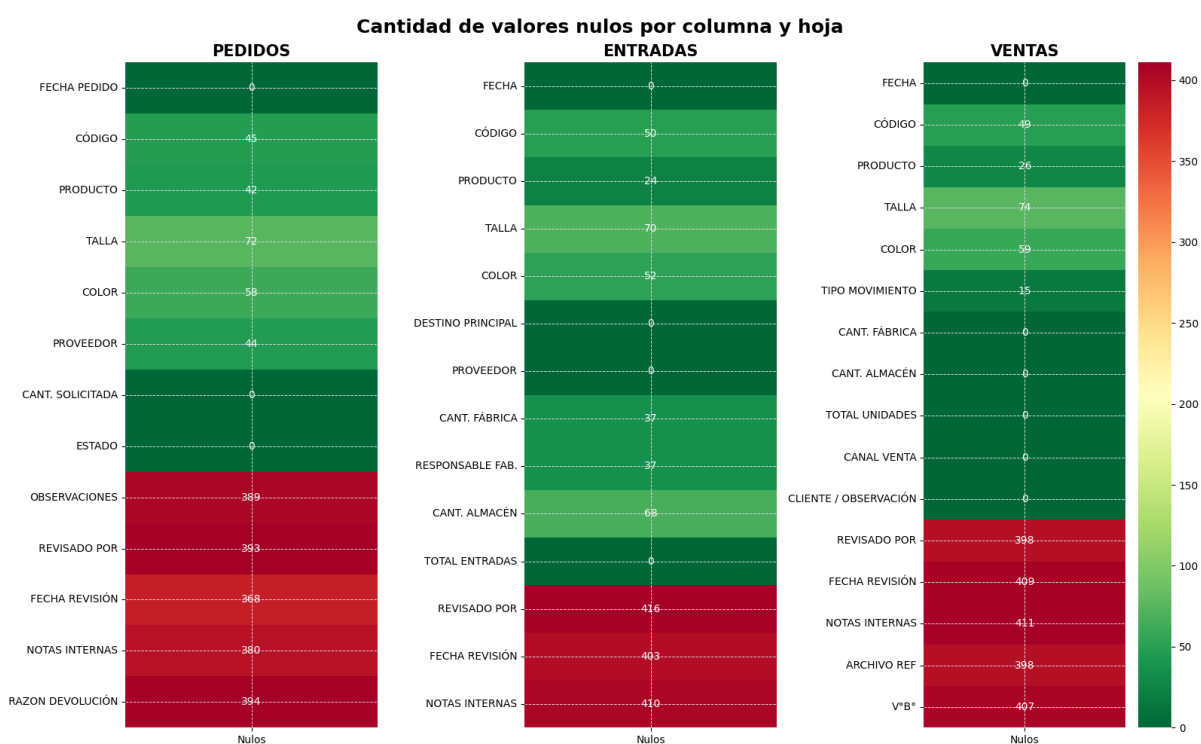


Nota. Elaboración propia. El gráfico representa el porcentaje de celdas vacías identificadas en cada columna de la hoja PEDIDOS.

Los resultados obtenidos permitieron identificar el nivel de calidad y completitud de la información almacenada en las bases de datos de PEDIDOS, ENTRADAS y VENTAS, evidenciando fortalezas y algunas inconsistencias dentro del flujo operativo de la empresa.

En general, las variables comerciales y financieras presentaron pocos valores vacíos; sin embargo, se detectaron problemas importantes en campos clave como Código, Producto, Color y Talla, debido a errores de digitación, falta de estandarización y datos faltantes.

Figura 10. Cantidad de valores nulos por columna y hoja.



Nota. Elaboración propia. Los mapas de calor muestran el porcentaje de valores nulos presentes en las hojas PEDIDOS, ENTRADAS y VENTAS.

En la hoja PEDIDOS se encontraron valores vacíos en Código (45 registros), Producto (42 registros), Color (58 registros) y Talla (72 registros). En ENTRADAS se identificaron inconsistencias principalmente en Talla (70 registros), Cantidad Almacén (68 registros) y Código (50 registros). Por su parte, VENTAS presentó vacíos en Código (49 registros), Color (59 registros) y Talla (74 registros). Además, en las tres hojas las columnas administrativas como Observaciones, Revisado por, Fecha revisión, Notas internas y V°B° registraron más de 350 valores vacíos, evidenciando poco uso dentro de la operación diaria.

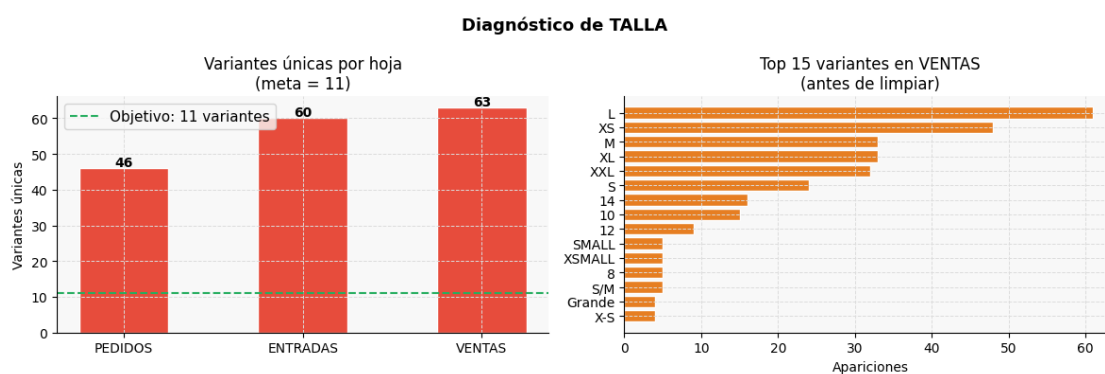
La columna PRODUCTO fue considerada crítica para el análisis, por lo que las filas donde este campo estuviera vacío fueron eliminadas durante la limpieza de datos, ya que no aportaban información útil. En cambio, en las columnas COLOR y TALLA los valores faltantes fueron reemplazados por la categoría “SIN ASIGNAR”, permitiendo conservar los registros y mantener consistencia en Power BI.

Estas transformaciones hicieron parte del proceso de depuración y preparación de datos realizado en Python, con el objetivo de mejorar la calidad y confiabilidad de la información antes de su análisis final.

9. Diagnóstico de tallas

Con el objetivo de identificar problemas de estandarización en la variable TALLA, se desarrolló una función en Python denominada `diagnostico_tallas()`. Esta función permitió analizar automáticamente todas las variantes registradas en las hojas de PEDIDOS, ENTRADAS y VENTAS, contabilizando cuántas formas distintas existían para representar una misma talla. Para ello, se utilizaron funciones como `.dropna()`, `.astype(str)` y `.value_counts()`, las cuales permitieron eliminar valores vacíos, convertir los datos en texto y contar la frecuencia de cada variante encontrada.

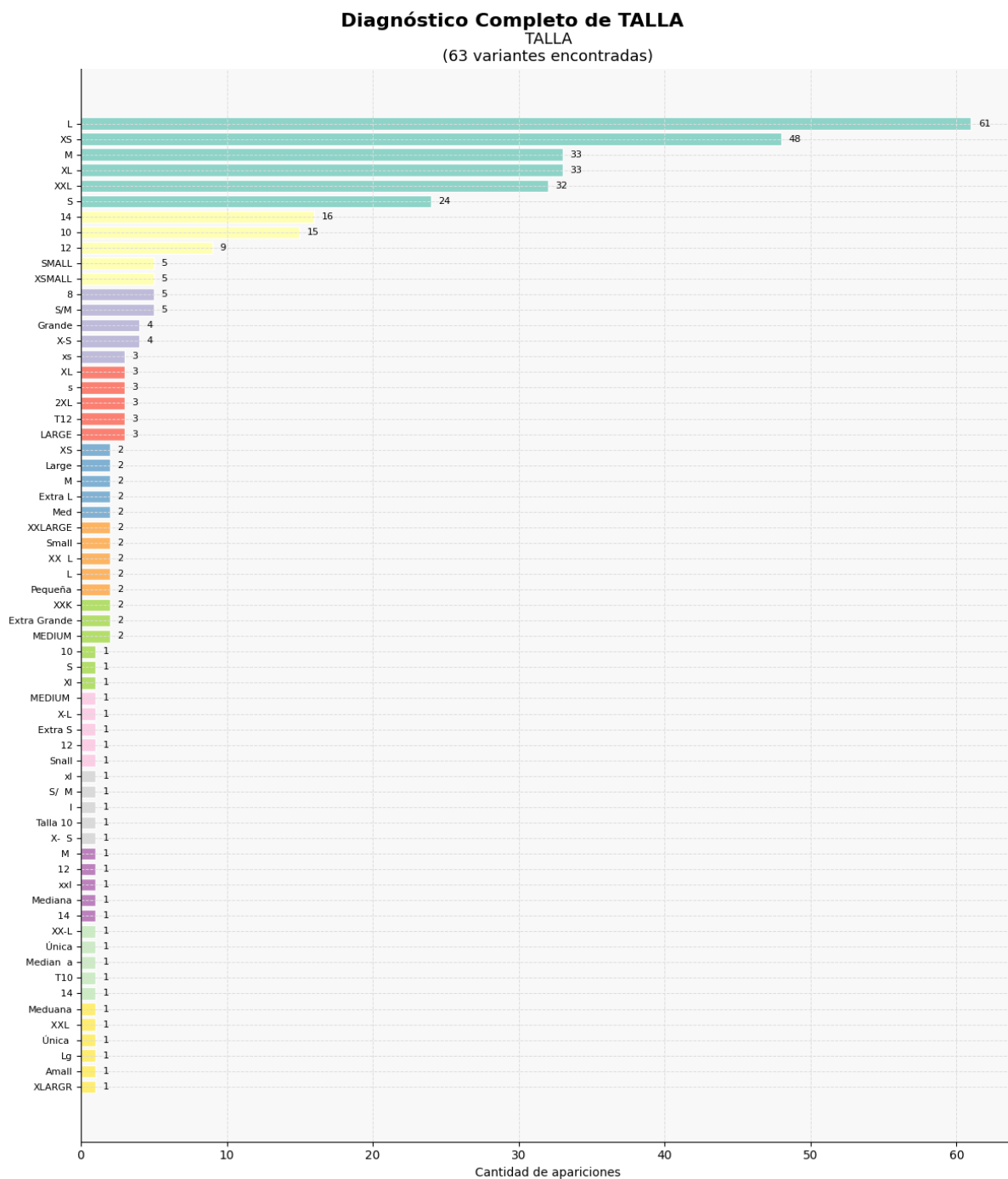
Figura 11. Diagnóstico de variantes en la columna TALLA antes de la depuración.



Nota. Elaboración propia. Los gráficos presentan la cantidad de variantes únicas de talla por hoja y las tallas con mayor frecuencia registradas en ventas antes del proceso de estandarización.

Los resultados obtenidos evidenciaron un problema importante de estandarización en las tres bases de datos analizadas. Aunque la empresa manejaba únicamente un conjunto reducido de tallas comerciales, se encontraron múltiples variantes escritas de manera diferente. En la hoja PEDIDOS se identificaron 46 variantes únicas, mientras que en ENTRADAS y VENTAS se encontraron 60 y 63 variantes respectivamente, superando ampliamente la meta esperada de únicamente 11 tallas estandarizadas.

Figura 12. Diagnóstico completo de variantes utilizadas en la columna TALLA antes de la depuración.



Nota. Elaboración propia. El gráfico muestra el diagnóstico completo de las variantes de talla identificadas en la base de datos, evidenciando inconsistencias y múltiples formas de registro antes de la depuración de datos.

El gráfico de diagnóstico permitió evidenciar que muchas tallas estaban registradas de diferentes maneras aun cuando representaban la misma categoría. Por ejemplo, se encontraron variantes como *XS*, *X-S*, *XSMALL* y *SMALL*; además de registros numéricos mezclados con letras como *14*, *8*, *L*, *XL* o *XXL*. También se identificaron diferencias por uso de espacios, guiones, mayúsculas y abreviaciones inconsistentes. Este tipo de errores genera duplicidad en la información y afecta directamente la consolidación de inventarios, el análisis de ventas y la construcción de indicadores.

Con base en los hallazgos identificados en el diagnóstico, se decidió implementar un proceso de estandarización de tallas con el fin de unificar los registros y garantizar consistencia en la información. Para ello, todas las variantes encontradas fueron homologadas a una única categoría estándar, eliminando diferencias ocasionadas por abreviaciones, errores de digitación, uso de mayúsculas, espacios o símbolos innecesarios.

De esta manera, registros como “X-S”, “XS” y “XSMALL” fueron agrupados bajo la categoría “XS”, mientras que valores como “SMALL” y “S” se consolidaron en una única talla estándar. Este proceso permitió reducir significativamente la cantidad de variantes presentes en la base de datos, mejorando la trazabilidad de los productos y facilitando la consolidación de inventarios, el análisis de ventas y la generación de indicadores en Power BI.

Tabla 5. *Catálogo de tallas estandarizadas definido con apoyo del área administrativa*

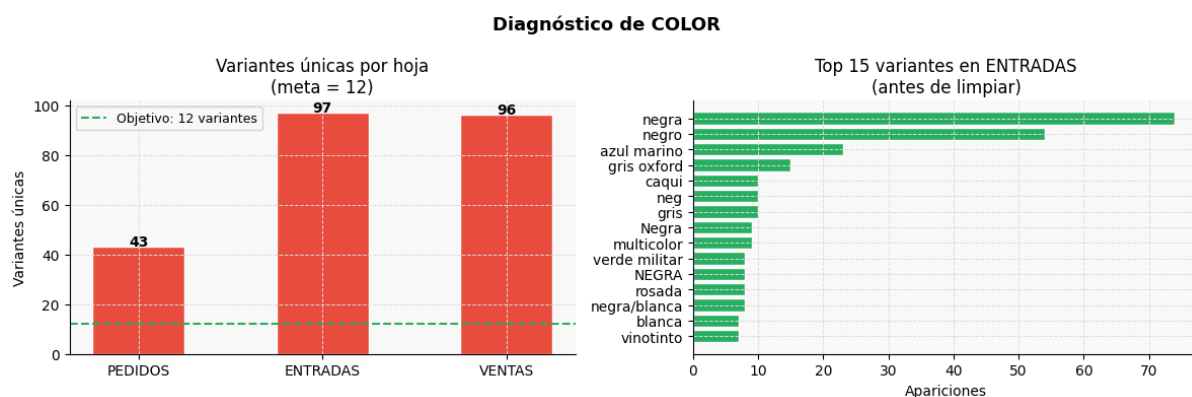
Tallas Estandarizadas
8
10
12
14
XS
S
M
L
XL
XXL
ÚNICA

Nota. Elaboración propia.

10. Diagnóstico de colores

El proceso ejecutado en Python para la variable COLOR fue el mismo desarrollado previamente para TALLA, aplicándose una metodología de diagnóstico y análisis de registros con el fin de identificar inconsistencias en la digitación, variantes repetidas y diferentes formas de escritura presentes en la base de datos. Esto permitió reconocer los valores más frecuentes y establecer posteriormente las categorías estandarizadas utilizadas durante la etapa de limpieza y depuración de la información.

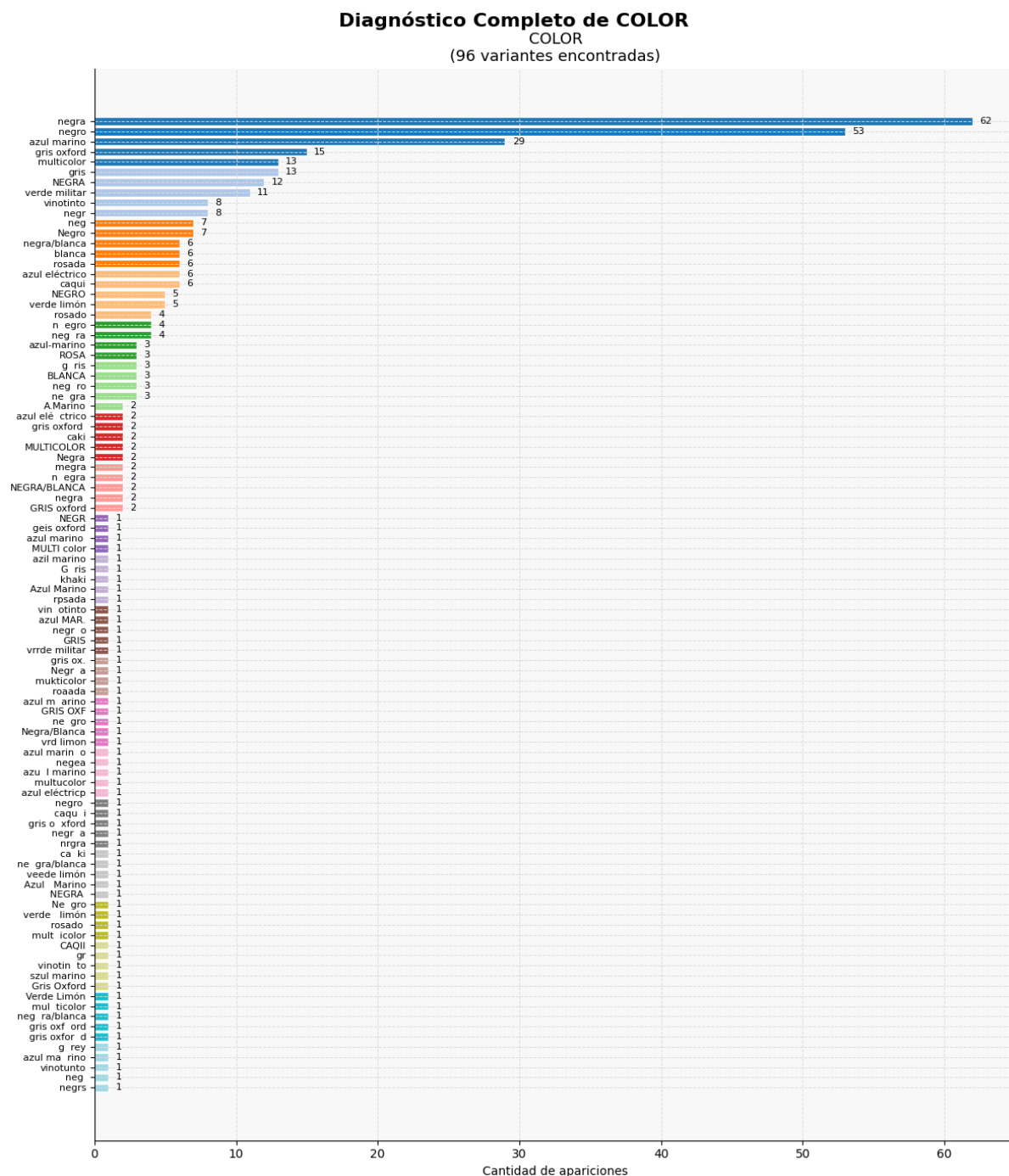
Figura 13. Diagnóstico de variantes en la columna COLOR antes de la depuración.



Nota. Elaboración propia. Los gráficos presentan la cantidad de variantes únicas de color por hoja y los colores con mayor frecuencia registradas en ventas antes del proceso de estandarización.

El análisis permitió identificar una alta dispersión en la forma de registrar los colores. Aunque el sistema esperaba únicamente 12 colores estandarizados, se encontraron 43 variantes diferentes en PEDIDOS, 97 en ENTRADAS y 96 en VENTAS, evidenciando una fuerte falta de normalización en la captura de la información. Este comportamiento representa un problema crítico para la trazabilidad y el análisis de inventarios, ya que un mismo color era registrado de múltiples maneras, generando duplicidad de datos y errores en los reportes.

Figura 14. Diagnóstico completo de variantes utilizadas en la columna COLOR antes de la depuración.



Nota. Elaboración propia. El gráfico muestra el diagnóstico completo de las variantes de color identificadas en la base de datos, evidenciando inconsistencias y múltiples formas de registro antes de la depuración de datos.

Entre las inconsistencias detectadas se encontraron diferencias por uso de mayúsculas y minúsculas, espacios innecesarios, abreviaturas, errores ortográficos y caracteres adicionales. Por ejemplo, el color “negra” apareció registrado también como “NEGRA”, “Negra”, “neg”, “negr”, “megra”, “negea”, “Nrgro” y “NEGR A”. De forma similar, “azul marino” fue encontrado como “A.Marino”, “AZL MARINO”, “azul-marino”, “azuk marino” y “azul mar.”. También se evidenciaron errores por separación de caracteres, como “n egra”, “gris ox ford” o “azul eléct rico”, los cuales normalmente son ocasionados por digitación manual o ausencia de validaciones en el proceso de captura.

Los resultados mostraron que las hojas de ENTRADAS y VENTAS presentaban el mayor nivel de inconsistencia, alcanzando casi 100 variantes diferentes para una variable que debía manejar únicamente 12 categorías estándar.

Con base en los hallazgos identificados, se implementó un proceso de estandarización de tallas para unificar los registros y garantizar consistencia en la información, corrigiendo diferencias causadas por errores de digitación, abreviaciones, mayúsculas y espacios innecesarios.

Tabla 6. *Catálogo de colores estandarizadas definido con apoyo del área administrativa*

Color Estandarizado
Negro
Azul marino
Gris Oxford
Blanco
Rosado
Verde limón
Multicolor
Caqui

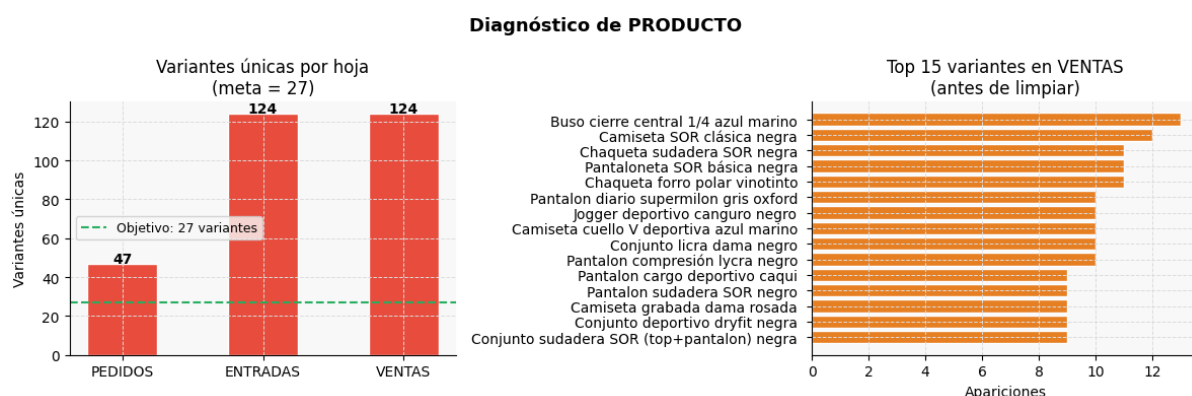
Vinotinto
Verde militar
Azul eléctrico
Negro/ blanco

Nota. Elaboración propia.

11. Diagnóstico de productos

En el diagnóstico de producto los resultados evidenciaron una alta variabilidad en la forma de registrar los productos. Aunque la empresa manejaba aproximadamente 27 referencias principales, se identificaron 47 variantes en PEDIDOS, 124 en ENTRADAS y 124 en VENTAS. Esta diferencia se encontraba asociada principalmente a variaciones en la escritura de nombres, inclusión de tallas y colores dentro de la descripción del producto, así como diferencias en abreviaciones y digitación manual.

Figura 15. Diagnóstico de variantes en la columna PRODUCTO antes de la depuración.



Nota. Elaboración propia. Los gráficos presentan la cantidad de variantes únicas y los productos más frecuentes identificadas antes del proceso de estandarización.

con base en los resultados obtenidos durante el diagnóstico, se evidenció la necesidad de establecer una estructura unificada para el registro de productos dentro de las bases de datos de la empresa. Por esta razón, se definió una tabla de productos estandarizados orientada a consolidar las diferentes variantes identificadas durante el análisis y facilitar la

consistencia de la información utilizada en los procesos de inventario, ventas y seguimiento operativo.

la tabla 7 presenta las referencias de producto estandarizadas definidas para el proceso de homologación y organización de la información histórica.

Tabla 7. *Catálogo de productos estandarizadas definido con apoyo del área administrativa*

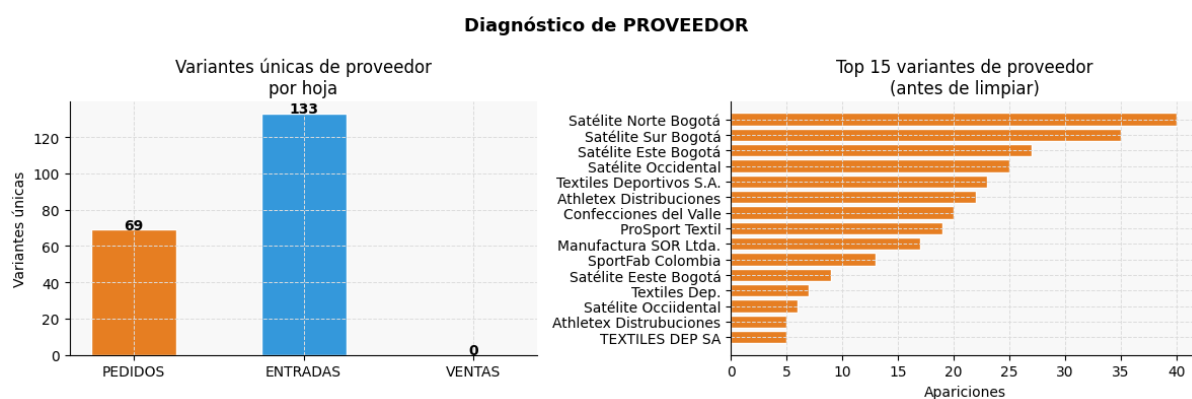
Producto Estandarizado	
Camiseta SOR clásica	Pantalón compresión lycra
Camiseta oversize	Pantalón entrenamiento slim
Camiseta deportiva DryFit	Pantaloneta SOR básica
Camiseta compresión deportiva	Pantaloneta basketball
Camiseta sublimada full print	Pantaloneta running DryFit
Camiseta cuello redondo deportiva	Pantaloneta fútbol sublimada
Camiseta cuello V deportiva	Jogger deportivo canguro
Camiseta polo cuello piqué	Buso capota canguro
Camiseta raglan manga larga	Buso cuello redondo bolsillo
Camiseta grabada dama	Buso cierre central 1/4
Pantalón sudadera SOR	Chaqueta sudadera SOR
Pantalón diario Supermilón	Chaqueta cortavientos
Buzo infantil con capota	Chaqueta forro polar
Banda deportiva cabeza	

Nota. Elaboración propia.

12. Diagnóstico de proveedores

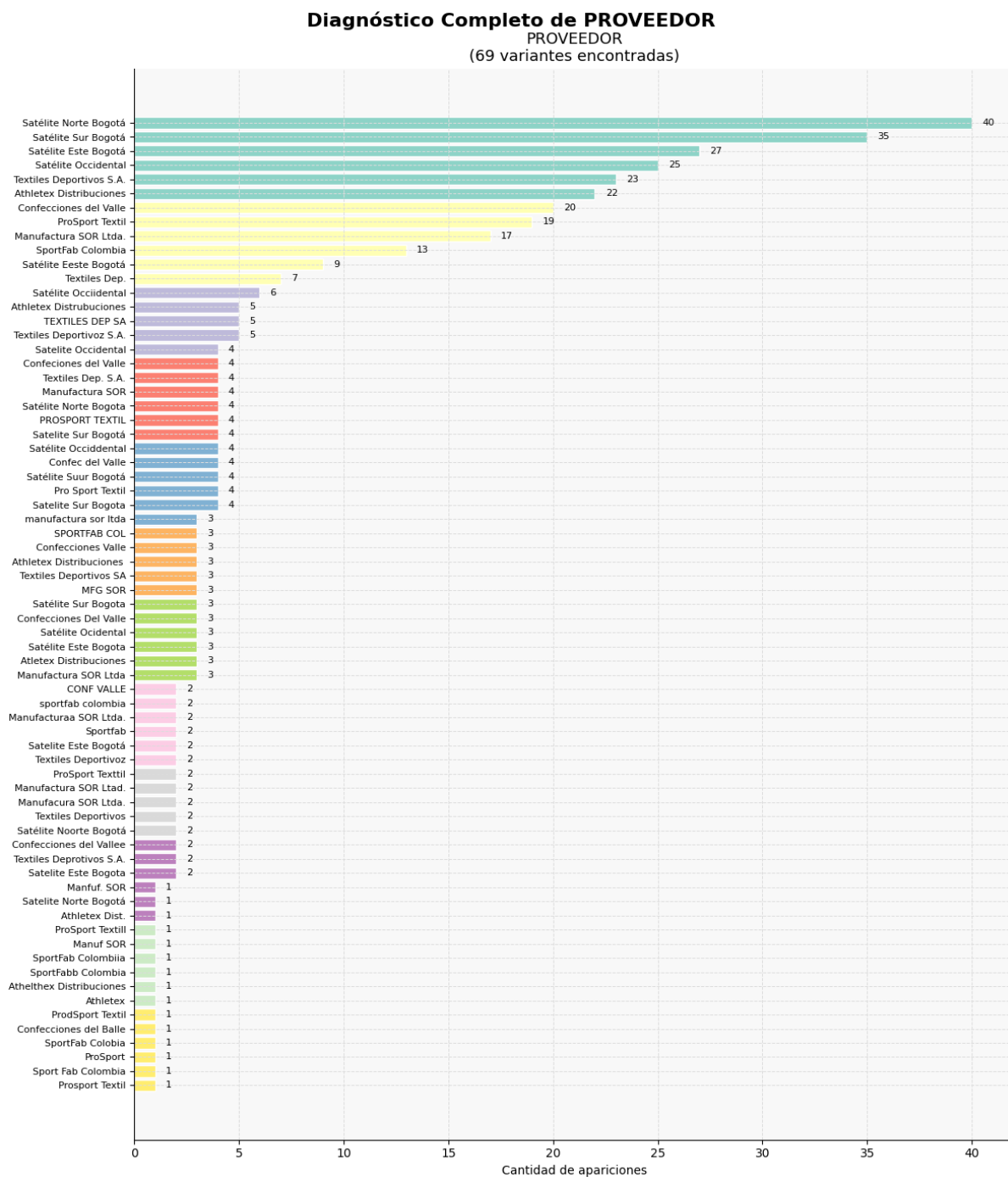
En el diagnóstico de proveedores se identificaron En la hoja ENTRADAS 133 variantes distintas para una variable cuya meta esperada correspondía únicamente a 10 proveedores o satélites estandarizados. De igual manera, en la hoja PEDIDOS se encontraron 69 variantes diferentes, evidenciando múltiples formas de registrar un mismo proveedor dentro de la base de datos.

Figura 16. Diagnóstico de variantes en la columna *PROVEEDOR* antes de la depuración.



Nota. Elaboración propia. Los gráficos presentan la cantidad de variantes únicas y los proveedores más frecuentes identificadas antes del proceso de estandarización.

Figura 17. Diagnóstico completo de variantes utilizadas en la columna PROVEEDOR antes de la depuración.



Nota. Elaboración propia. El gráfico muestra el diagnóstico completo de las variantes de los proveedores identificadas en la base de datos, evidenciando inconsistencias y múltiples formas de registro antes de la depuración de datos.

Durante el análisis se observaron diferencias ocasionadas por errores de digitación, abreviaciones, uso inconsistente de mayúsculas y pequeñas variaciones en la escritura. Por ejemplo, registros como “Textiles Deportivos S.A.”, “Textiles Deportivoz S.A.” y “Textiles Dep.” eran interpretados como proveedores distintos aun cuando correspondían a la misma entidad. De forma similar, en la hoja PEDIDOS se identificaron variantes como “Athlex Distribuciones” y “Athlex Distrubuciones”, así como diferencias en nombres relacionados con satélites como “Satélite Sur Bogotá”, “Satélite Norte Bogotá” y “Satélite Occidental”, evidenciando inconsistencias derivadas del proceso manual de digitación.

Estas diferencias generaban dificultades para consolidar la información y realizar análisis precisos sobre proveedores y talleres satélite utilizados por la empresa. Por esta razón, posteriormente se construyeron tablas de estandarización orientadas a homologar nombres y unificar criterios de registro dentro de las bases de datos.

Tabla 8. *Catálogo de proveedores estandarizadas definido con apoyo del área administrativa*

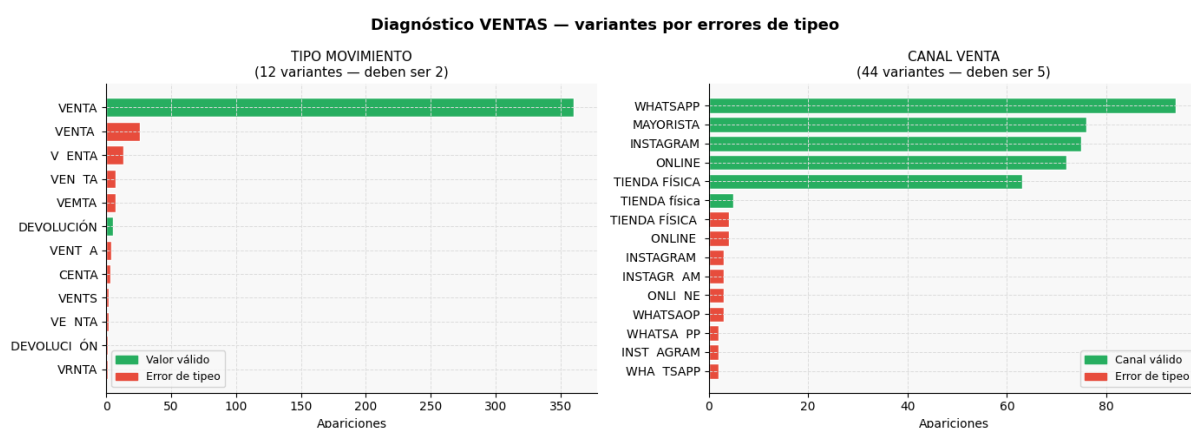
Proveedores estandarizados
Athletex Distribuciones
Confecciones del Valle
Manufactura SOR Ltda
ProSport Textil
SportFab Colombia
Textiles Deportivos S.A.
Satélite Este Bogotá
Satélite Norte Bogotá
Satélite Sur Bogotá
Satélite Occidental

Nota. Elaboración propia.

13. Diagnóstico de categorías en hoja ventas

En la hoja VENTAS, el análisis permitió evidenciar múltiples errores de digitación y variaciones en la escritura de categorías que debían estar previamente definidas. Para la variable TIPO MOVIMIENTO, se identificaron 12 variantes distintas cuando únicamente debían existir dos categorías estándar. De igual manera, la variable CANAL VENTA presentó 44 variantes diferentes para una clasificación esperada de únicamente cinco canales comerciales.

Figura 18. Diagnóstico de inconsistencias por errores de digitación en las variables Tipo de Movimiento y Canal de Venta.



Nota. Elaboración propia. Los gráficos muestran las diferentes variantes registradas en las columnas Tipo de Movimiento y Canal de Venta antes del proceso de estandarización.

Durante el diagnóstico se identificaron diferencias ocasionadas por espacios adicionales, separación incorrecta de palabras, uso inconsistente de mayúsculas y errores de digitación. Por ejemplo, registros como “VENTA”, “V ENTA”, “VEN TA” y “VENTS” eran interpretados como categorías diferentes aun cuando correspondían al mismo tipo de movimiento. Situaciones similares se presentaron en canales comerciales como “WHATSAPP”, “WHATS APP”, “WHA TSAPP” o “INSTAGRAM” e “INSTAGR AM”.

Por esta razón, posteriormente se construyeron tablas de homologación y estandarización orientadas a unificar las categorías utilizadas dentro de la hoja VENTAS y facilitar el análisis de la información histórica.

Tabla 9. *Categorías estandarizadas de tipo de movimiento definido con apoyo del área administrativa*

Tipo de movimiento Estandarizado
Venta
Devolución

Nota. Elaboración propia.

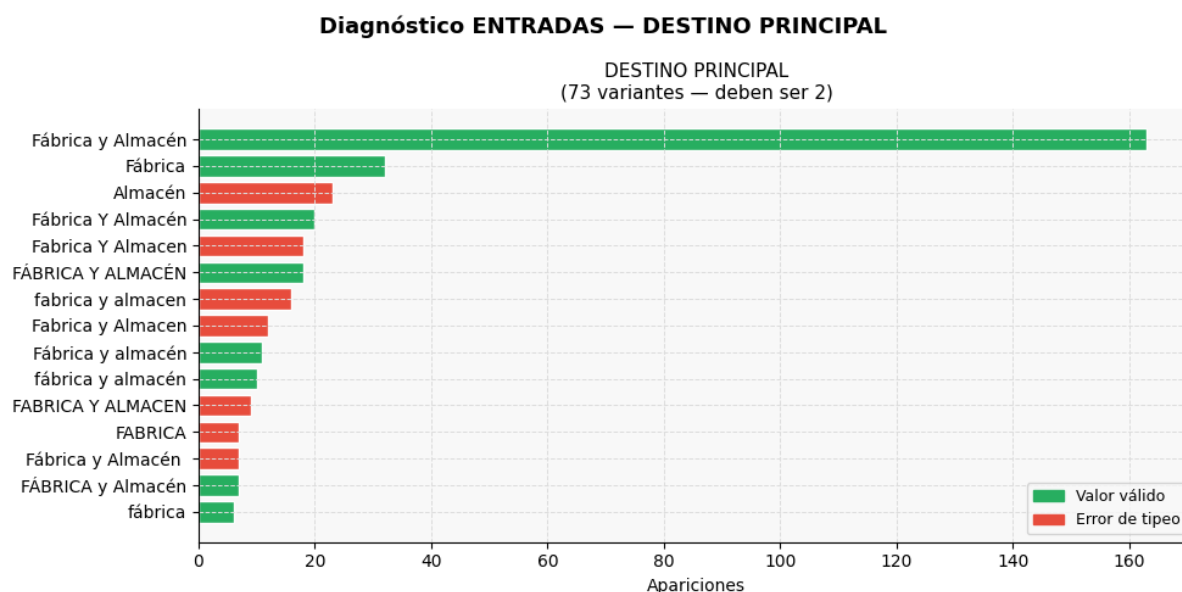
Tabla 10. *Categorías estandarizadas de canal de venta definido con apoyo del área administrativa*

Canal venta Estandarizado
WHATSAPP
INSTAGRAM
MAYORISTA
ONLINE
TIENDA FÍSICA

Nota. Elaboración propia.

10.13.1 Diagnóstico de categorías en hoja Entradas

Figura 19. Diagnóstico de inconsistencias por errores de digitación en las variables Destino principal



Nota. Elaboración propia. Los gráficos muestran las diferentes variantes registradas en las columnas destino principal antes del proceso de estandarización.

Por otra parte, se identificó que en la hoja ENTRADAS, la variable DESTINO PRINCIPAL presentó 73 variantes distintas para una clasificación esperada de únicamente dos categorías principales. El análisis evidenció diferencias relacionadas con acentos, uso de mayúsculas y variaciones en la escritura de términos como “Fábrica”, “Almacén” y “Fábrica y Almacén”.

Tabla 11. Categorías estandarizadas de destino final definido con apoyo del área administrativa

Destino Principal Estandarizado
Fábrica
Fábrica y Almacén

Nota. Elaboración propia.

Estos resultados permitieron evidenciar la necesidad de establecer criterios estandarizados para el registro de información operativa y comercial dentro de la organización. Por esta razón, posteriormente se construyeron tablas de homologación y estandarización orientadas a unificar las categorías utilizadas dentro de las bases de datos y facilitar el análisis de la información histórica.

Tabla 12. Resumen de errores e inconsistencias identificadas durante el diagnóstico de calidad de datos

Categoría de error	Pedidos	Entradas	Ventas	TOTAL
Valores nulos	2.185	1.672	2.246	6.103
Variantes extra TALLA	35	49	52	136
Variantes extra COLOR	31	85	84	200
Variantes extra PRODUCTO	20	97	97	214
Variantes extra PROVEEDOR	58	122	0	180
Errores tipo MOVIMIENTO	0	0	66	66
Errores tipo CANAL VENTA	0	0	60	60
Columnas administrativas (+80% nulos)	5	3	5	13
TOTAL, GENERAL	2.334	2.028	2.610	6.972

Nota. Elaboración propia a partir del diagnóstico y proceso de depuración realizado en Python, con apoyo y validación del área administrativa de la empresa.

El análisis de calidad de datos permitió identificar un total de 6.972 errores en las hojas de pedidos, entradas y ventas. La mayor incidencia corresponde a valores nulos, lo que evidencia problemas en el registro y almacenamiento de información. Asimismo, se detectaron inconsistencias en variantes de producto, color y talla, además de errores en formatos de fechas y tipos de datos, estos resultados demuestran la necesidad de implementar procesos de validación y estandarización para mejorar la confiabilidad y precisión de la información utilizada por la organización. Estos hallazgos coinciden con lo señalado por Ehrlinger y Wöß (2022), quienes destacan que la medición sistemática de la calidad de los datos, a través de dimensiones como completitud, consistencia y exactitud, constituye un paso fundamental antes de cualquier proceso analítico o de toma de decisiones.

14. Depuración y transformación de datos

Los resultados presentados en este apartado corresponden al segundo objetivo específico: desarrollar un ecosistema digital (To-Be) basado en flujos de automatización y herramientas de integración para estandarizar la captura de datos en tiempo real de referencias, pedidos y comercialización.

Después de realizar el diagnóstico inicial de calidad de datos, se ejecutó el proceso de depuración y transformación de la información utilizando Python y la librería Pandas. Esta etapa tuvo como finalidad corregir inconsistencias, eliminar errores de digitación y estandarizar los registros contenidos en las hojas de pedidos, entradas y ventas, garantizando así la confiabilidad de los datos para el análisis posterior.

La fase de limpieza constituye el núcleo del tratamiento. El enfoque adoptado se basa en el patrón de *diccionarios de mapeo con función aplicadora*, que ofrece tres ventajas metodológicas fundamentales: es explícito (cada corrección está documentada individualmente), reproducible (aplicado al mismo archivo siempre produce el mismo resultado) y auditable (cualquier revisor puede verificar qué transformación se aplicó a cada valor).

15. Función auxiliar de preprocesamiento: `limpiar_texto()`

Esta pequeña función es utilizada como preprocesador obligatorio en todas las normalizaciones de texto del proyecto:

Figura 20. Código utilizado para eliminar espacios dobles y convertir texto a minúsculas

```
[ ] def limpiar_texto(texto):
    """Quita espacios dobles y pasa a minúsculas para comparar
    if pd.isna(texto):
        return ""
    return re.sub(r'\s+', ' ', str(texto)).strip().lower()
```

Nota. Captura de pantalla del proceso en Google Colab

Su operación se comprende mejor descomponiendo la cadena de transformaciones de derecha a izquierda. Primero, `str(texto)` garantiza que el valor sea tratado como texto incluso si el tipo de dato original es numérico. Luego, `re.sub(r'\s+', ' ', ...)` es una expresión regular que busca cualquier secuencia de uno o más caracteres de espacio en blanco (`\s+`, donde `+` indica "uno o más") y los reemplaza por un único espacio. Esto neutraliza errores como "azul marino" (dos espacios), "azul\tmarino" (tabulación) o "azul\n marino" (salto de línea). Después, `.strip()`

16. Eliminación de columnas administrativas

El primer paso de la limpieza consiste en eliminar columnas que, según el diagnóstico, presentan más del 80% de valores vacíos y corresponden a campos de uso interno sin valor analítico:

Figura 21. Código utilizado para eliminar columnas administrativas

```

COLUMNAS_A_ELIMINAR = [
    "PEDIDOS": ["REVISADO POR", "FECHA REVISIÓN", "NOTAS INTERNAS", "RAZON DEVOLUCIÓN"],
    "ENTRADAS": ["REVISADO POR", "FECHA REVISIÓN", "NOTAS INTERNAS"],
    "VENTAS": ["REVISADO POR", "FECHA REVISIÓN", "NOTAS INTERNAS", "ARCHIVO REF", "VºBº"],
]

print("\n / LIMPIEZA 2: Eliminando columnas con > 80% de datos vacíos...")
print()
for nombre, df, cols_eliminar in [
    ("PEDIDOS", df_pedidos, COLUMNAS_A_ELIMINAR["PEDIDOS"]),
    ("ENTRADAS", df_entradas, COLUMNAS_A_ELIMINAR["ENTRADAS"]),
    ("VENTAS", df_ventas, COLUMNAS_A_ELIMINAR["VENTAS"]),
]:
    existentes = [c for c in cols_eliminar if c in df.columns]
    for col in existentes:
        pct = round(df[col].isnull().sum() / len(df) * 100, 1)
        print(f" {nombre} → se elimina '{col}' (tenía {pct}% de celdas vacías)")
        df.drop(columns=existentes, inplace=True, errors='ignore')

print("\n✅ Listo")

```

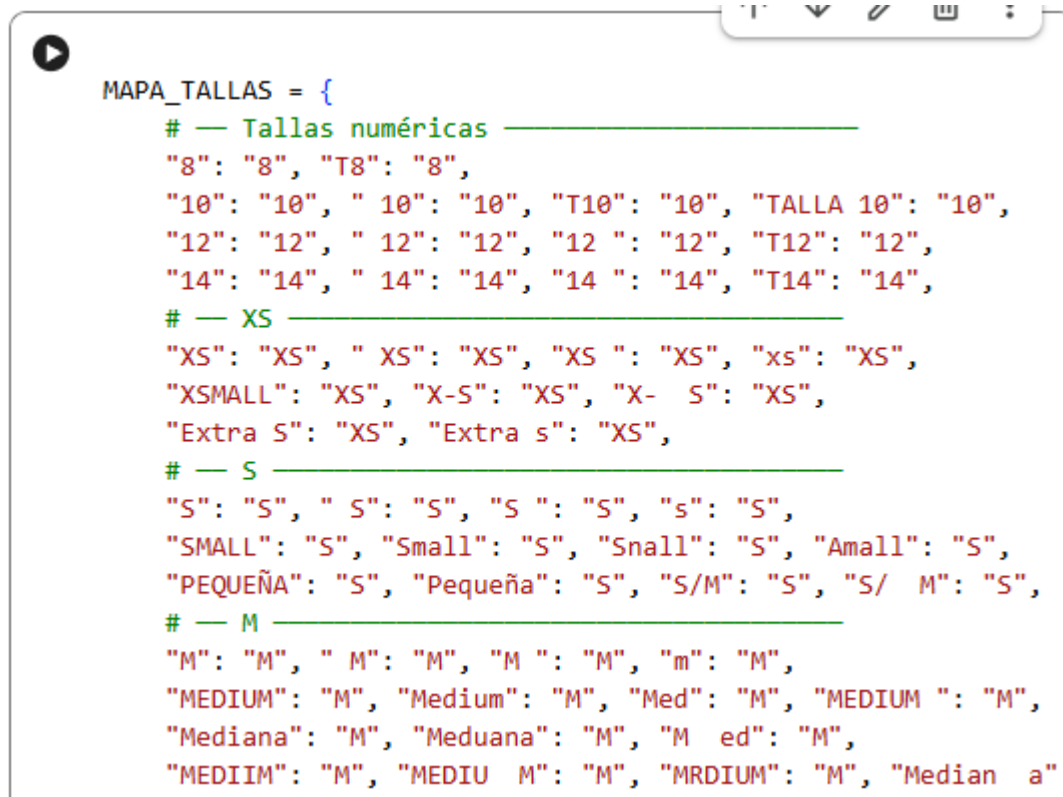
Nota. Captura de pantalla del proceso en Google Colab

La línea de `existentes = [c for c in cols_eliminar if c in df.columns]` es una *list comprehension* que filtra la lista de columnas a eliminar para incluir solo aquellas que efectivamente existen en el DataFrame, evitando errores si alguna columna ya fue eliminada en una ejecución anterior. El método `df.drop(columns=existentes, inplace=True, errors='ignore')` elimina las columnas; `inplace=True` modifica el DataFrame directamente en memoria sin crear una copia.

17. Normalización de tallas

El diccionario de tallas mapea cada variante encontrada en los datos hacia su forma canónica:

Figura 22. Código utilizado para mapear las tallas



```
MAPA_TALLAS = {
  # — Tallas numéricas —
  "8": "8", "T8": "8",
  "10": "10", " 10": "10", "T10": "10", "TALLA 10": "10",
  "12": "12", " 12": "12", "12 ": "12", "T12": "12",
  "14": "14", " 14": "14", "14 ": "14", "T14": "14",
  # — XS —
  "XS": "XS", " XS": "XS", "XS ": "XS", "xs": "XS",
  "XSMALL": "XS", "X-S": "XS", "X- S": "XS",
  "Extra S": "XS", "Extra s": "XS",
  # — S —
  "S": "S", " S": "S", "S ": "S", "s": "S",
  "SMALL": "S", "Small": "S", "Snall": "S", "Amall": "S",
  "PEQUEÑA": "S", "Pequeña": "S", "S/M": "S", "S/ M": "S",
  # — M —
  "M": "M", " M": "M", "M ": "M", "m": "M",
  "MEDIUM": "M", "Medium": "M", "Med": "M", "MEDIUM ": "M",
  "Mediana": "M", "Meduana": "M", "M ed": "M",
  "MEDIIM": "M", "MEDIU M": "M", "MRDIUM": "M", "Median a"
```

Nota. Captura de pantalla del proceso en Google Colab

La variedad de errores capturados es reveladora del tipo de inconsistencias presentes en datos ingresados manualmente: letras transpuestas ("snall" por "small"), iniciales del nombre en español ("pequeña" por "s"), prefijos redundantes ("t10" por "10"), abreviaciones mixtas ("s/m") y errores de tipeo por teclas adyacentes ("xxk" por "xxl", donde k y l son contiguas en el teclado).

La función de normalización aplica este diccionario a cada celda:

Figura 23. Código utilizado para aplicar el diccionario a cada celda

```
def normalizar_talla(valor):
    if pd.isna(valor) or str(valor).strip() in ['', 'nan', 'TALLA']:
        return None
    clave = str(valor).strip()
    if clave in MAPA_TALLAS:
        return MAPA_TALLAS[clave]
    # Intento secundario: quitar espacios dobles internos
    clave_limpia = re.sub(r'\s+', ' ', clave).strip()
    if clave_limpia in MAPA_TALLAS:
        return MAPA_TALLAS[clave_limpia]
    return clave # si no se reconoce, lo deja como está (para revisión manual)
```

Nota. Captura de pantalla del proceso en Google Colab

La función implementa tres niveles de tolerancia. En el primero, descarta valores nulos, cadenas vacías y la cadena literal "talla" (que aparece cuando los encabezados del Excel son repetidos dentro de los datos). En el segundo, intenta una búsqueda exacta contra el diccionario. En el tercero, aplica `re.sub(r'\s+', ' ', clave)` para colapsar posibles espacios múltiples internos y reintenta la búsqueda, si ninguno de los tres niveles encuentra coincidencia, la función retorna el valor original, el cual quedará identificable para revisión manual.

18. Normalización de colores: mapa colores y normalizar color

El tratamiento del color introduce la búsqueda por prefijo parcial como mecanismo adicional de cobertura:

Figura 24. Código utilizado para aplicar el mapeo de colores

```
# ----- CAQUI -----
"caqui": "Caqui",
"caki": "Caqui",
"khaki": "Caqui",
"ca ki": "Caqui",
"caqu i": "Caqui",
"caqii": "Caqui",
}

def normalizar_color(valor):
    if pd.isna(valor) or str(valor).strip() in ['', 'nan', 'COLOR']:
        return None
    texto = limpiar_texto(valor)
    if texto in MAPA_COLORES:
        return MAPA_COLORES[texto]
    # Búsqueda parcial para casos no cubiertos (primeros 4 caracteres)
    for clave, color_estandar in MAPA_COLORES.items():
        if len(texto) > 3 and clave.startswith(texto[:4]):
            return color_estandar
```

Nota. Captura de pantalla del proceso en Google Colab

El bloque de búsqueda por prefijo `clave.startswith(texto[:4])` extrae los primeros 4 caracteres del valor ingresado y verifica si alguna clave del diccionario comienza con esos mismos caracteres. La condición `len(texto) > 3` evita activar esta búsqueda para cadenas muy cortas donde los 4 caracteres no son suficientemente discriminantes, este mecanismo cubre abreviaciones no anticipadas: por ejemplo, "azul ma" (7 caracteres) coincidiría por prefijo con "azul ma rino" y retornaría "azul marino".

19. Normalización de variables

Las funciones `normalizar_producto()`, `normalizar_proveedor()`, `normalizar_canal()`, `normalizar_destino()` y `normalizar_tipo_mov()` siguen exactamente el mismo patrón. A continuación, se observa el ejemplo de normalización de proveedores

Figura 25. Código utilizado para aplicar el normalizar proveedores

```

1
def normalizar_proveedor(valor):

    if pd.isna(valor) or str(valor).strip() in ['', 'nan', 'PROVEEDOR']:
        return None

    texto = limpiar_texto(valor)

    # Coincidencia exacta
    if texto in MAPA_PROVEEDORES:
        return MAPA_PROVEEDORES[texto]

    # Coincidencia parcial
    for clave, proveedor_estandar in MAPA_PROVEEDORES.items():

        if len(texto) > 4 and clave.startswith(texto[:5]):
            return proveedor_estandar

        if texto in clave:
            return proveedor_estandar

    # Si no reconoce el valor
    return str(valor).strip()

```

Nota. Captura de pantalla del proceso en Google Colab

La condición adicional `if texto in clave` verifica si la cadena completa del valor está contenida dentro de alguna clave del diccionario, lo que cubre casos de valores muy abreviados que son substrings de nombres más largos.

20. Tratamiento de valores faltantes residuales y eliminación de filas

Figura 26. Código utilizado para tratar valores faltantes

```
print("\n / Completando valores vacíos...")
print()

for nombre, df in [
    ("PEDIDOS", df_pedidos),
    ("ENTRADAS", df_entradas),
    ("VENTAS", df_ventas)
]:

    print(f"\n {nombre}")

    # Recorrer todas las columnas
    for columna in df.columns:

        # Saltar PRODUCTO
        if columna.upper() == 'PRODUCTO':
            continue

        # Reemplazar vacíos y nulos
        df[columna] = (
            df[columna]
            |
            .replace(r'^\s*$', pd.NA, regex=True)
            .fillna('SIN ASIGNAR')
```

Nota. Captura de pantalla del proceso en Google Colab

Figura 27. Código utilizado para eliminar filas con producto vacío

```
# =====
# ELIMINAR FILAS CON PRODUCTO VACÍO
# =====

print("\n 🗑 Eliminando filas sin PRODUCTO...")
print()

for nombre, df in [
    ("PEDIDOS", df_pedidos),
    ("ENTRADAS", df_entradas),
    ("VENTAS", df_ventas)
]:

    if 'PRODUCTO' in df.columns:

        antes = len(df)

        # Eliminar nulos
        df.dropna(subset=['PRODUCTO'], inplace=True)

        # Eliminar vacíos
        df = df[
            df['PRODUCTO'].astype(str).str.strip() != ''
        ]
```

Nota. Captura de pantalla del proceso en Google Colab

La expresión `.replace(r'^\s*$', pd.na, regex=True)` merece explicación: el patrón `^\s*$` es una expresión regular que coincide con cadenas compuestas exclusivamente por cero o más espacios en blanco (`\s*`) entre el inicio (^) y el fin (\$) de la cadena, esto convierte en nulo real (`pd.na`) aquellas celdas que visualmente parecen vacías pero contienen uno o más espacios, las cuales `.fillna()` no detectaría de otro modo, una vez convertidas a `pd.na`, `.fillna('sin asignar')` reemplaza todos los nulos con la etiqueta estándar.

Esta distinción en el tratamiento entre producto y el resto de las columnas obedece a una razón de negocio: cualquier registro sin nombre de producto carece de identidad para el análisis de inventario y no puede ser imputado con un valor genérico como "sin asignar" sin distorsionar los resultados, por ello, esos registros son eliminados de forma permanente.

21. Tratamiento de inconsistencias en códigos de producto

La columna correspondiente al código de producto requirió un tratamiento particular dentro del proceso de depuración, debido a las inconsistencias identificadas en los registros históricos. Durante la revisión de las bases de datos se evidenciaron diferencias en la escritura de un mismo código, caracteres adicionales, abreviaturas no estandarizadas y referencias asociadas incorrectamente a determinados productos, lo que impedía garantizar consistencia en la integración de la información.

Por esta razón, y de acuerdo con los requerimientos establecidos junto con la empresa durante la etapa de validación de datos, se determinó que los códigos históricos no serían utilizados inicialmente como llave principal de relación dentro del modelo. En su lugar, se desarrolló un proceso de homologación mediante Power Query y fórmulas de transformación en Power BI, orientado a construir un maestro unificado de referencias con criterios estandarizados de producto, talla y color, por ende se elimina la columna código de todas las hojas.

Figura 28. Código utilizado para eliminar la columna CODIGO

```
for nombre, df in [
    ("PEDIDOS", df_pedidos),
    ("ENTRADAS", df_entradas),
    ("VENTAS", df_ventas)
]:

    # Buscar posibles variantes
    columnas_codigo = [
        col for col in df.columns
        if limpiar_texto(col) in ["codigo", "código"]
    ]
```

Nota. Captura de pantalla del proceso en Google Colab

El uso de `limpiar_texto(col)` en la búsqueda garantiza que variantes como "código", "codigo" o " codigo " sean DETECTADAS por igual, independientemente de mayúsculas, tildes o espacios en el nombre de la columna.

El resultado es un archivo Excel estructurado, con categorías estandarizadas, sin columnas administrativas vacías y con valores nulos reemplazados por etiquetas explícitas, preparado para ser conectado directamente a herramientas de visualización y análisis como *Power Bi*.

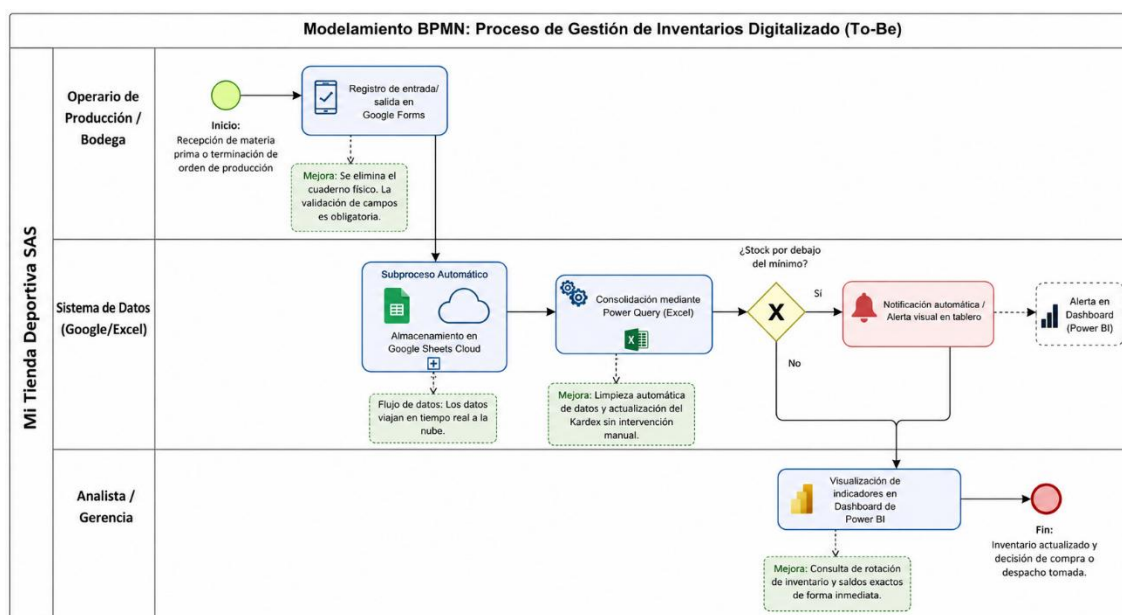
22. Diseño del flujo de información To-Be

Con base en las problemáticas identificadas durante la caracterización del proceso actual, se planteó un nuevo flujo de información orientado a reducir reprocesos manuales, mejorar la trazabilidad de datos y centralizar la gestión operativa de la empresa. En el modelo

AS IS, la información era registrada inicialmente en cuadernos físicos y posteriormente transcrita de manera manual a múltiples archivos Excel separados por mes, lo que dificultaba el seguimiento consolidado de inventario y generaba inconsistencias entre pedidos, entradas y ventas.

Frente a esta situación, el modelo TO BE propuso una estructura centralizada donde la información ingresara directamente mediante formularios digitales estandarizados, permitiendo alimentar automáticamente una base consolidada de inventario.

Figura 29. Diagrama del proceso mejorado de gestión de inventarios en Mi Tienda Deportiva S.A.S



Nota. Elaboración propia mediante el software Bizagi Modeler.

23. Implementación de formularios para mejorar el registro del inventario

Después de realizar todo el proceso de depuración y limpieza de datos, el archivo final llamado “Inventario Histórico Limpio” se consolidó en Excel como una base centralizada de información. Posteriormente, este archivo fue vinculado con formularios

digitales para que cada nuevo registro ingresado por los usuarios se almacenara automáticamente dentro de la base de datos ya estandarizada.

La finalidad de este proceso fue mejorar el control de la información y evitar que siguieran apareciendo errores similares a los encontrados durante la etapa de limpieza de datos.

Figura 30. Base maestra vinculada con los formularios del proceso mejorado de gestión de inventarios en Mi Tienda Deportiva S.A.S

	A	B	C	D	E	F	G
1	Registro de Ventas MTD						
	Marca temporal	Fecha venta	Tipo movimiento	Canal de venta	Producto	Color	Talla
2	18/05/2026 17:43:37	18/05/2026	Venta	INSTAGRAM	Camiseta SOR clásica	Negro	M
3	18/05/2026 16:36:24	18/05/2026	Venta	TIENDA FÍSICA	Pantalón diario Super	Negro	14
4	18/05/2026 12:18:42	18/05/2026	Devolución	TIENDA FÍSICA	Chaqueta sudadera SI	Gris Oxford	S
5	18/05/2026 11:11:29	18/05/2026	Venta	ONLINE	Pantalón sudadera SC	Negro	S
6	18/05/2026 10:04:16	18/05/2026	Venta	MAYORISTA	Camiseta deportiva Di	Azul Marino	XL
7	18/05/2026 9:57:03	18/05/2026	Venta	ONLINE	Camiseta raglan man	Gris Oxford	M
8	18/05/2026 8:50:50	18/05/2026	Venta	WHATSAPP	Camiseta polo cuello	Azul Marino	L
9	16/05/2026 15:29:11	16/05/2026	Venta	WHATSAPP	Camiseta polo cuello	Negro	S
10	15/05/2026 14:22:58	15/05/2026	Venta	TIENDA FÍSICA	Camiseta SOR clásica	Negro	S
11	15/05/2026 13:15:45	15/05/2026	Venta	MAYORISTA	Camiseta cuello V def	Negro	XL
12	15/05/2026 12:08:32	15/05/2026	Venta	ONLINE	Chaqueta sudadera SI	Gris Oxford	M

Nota. Captura tomada del archivo creado para la vinculación con los forms.

La implementación de formularios tuvo como objetivo principal mejorar la trazabilidad y estandarización de la información durante todo el ciclo operativo del inventario. Antes de la transformación digital del proceso, los registros eran diligenciados manualmente en archivos de Excel, situación que generaba múltiples inconsistencias en la calidad de los datos, entre ellas errores ortográficos, duplicidad de categorías, variaciones en la escritura de colores y tallas, registros incompletos y diferencias en la nomenclatura de productos. Estas inconsistencias dificultaban la consolidación de la información, afectaban la confiabilidad de los reportes y limitaban el análisis de inventarios y ventas.

Con la implementación del nuevo flujo digital, los datos comenzaron a ser capturados inicialmente mediante formularios estructurados y campos estandarizados, permitiendo reducir significativamente la variabilidad en el ingreso de información, mejorar la consistencia de los registros y fortalecer la trazabilidad operativa dentro de la organización.

24. Uso de listas desplegables

Uno de los elementos más importantes del nuevo sistema fue la implementación de listas desplegables dentro de los formularios. Estas listas permitieron restringir las respuestas únicamente a valores previamente definidos y normalizados.

La implementación de estas herramientas permitió mejorar la consistencia de los datos registrados y reducir la probabilidad de errores operativos durante el diligenciamiento de información.

Tabla 13. Resumen valores controlados para la elaboración de los formularios

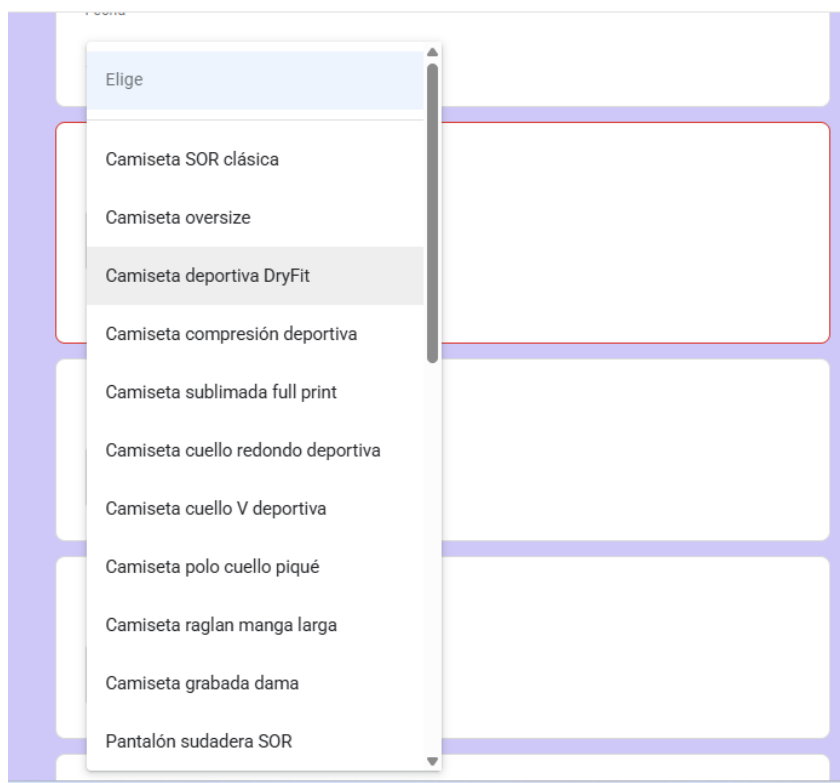
Campo	Valores controlados	Objetivo de control
Talla	XS, S, M, L, XL, XXL, 10, 12, 14, 16, Única	Evitar diferencias en tallas y mantener categorías uniformes.
Color	Negro, Blanco, Azul Marino, Rosado, Gris Oxford, Verde limón, Multicolor, Caqui, Vinotinto, Verde Militar, Negro / Blanco, Azul Eléctrico	Reducir errores ortográficos y unificar nombres de colores.
Canal de venta	WhatsApp, Instagram, Online, Tienda Física, Mayorista	Mantener consistencia en los canales utilizados para ventas.
Tipo de movimiento	Venta, Devolución	Clasificar correctamente las operaciones realizadas.
Destino	Fábrica, Fábrica y Almacén	Controlar el lugar de destino de los productos registrados.
Producto	Lista de productos previamente estandarizados	Evitar duplicidad de nombres y variaciones de escritura.

Proveedor	Proveedores registrados y normalizados	Mantener uniformidad en el registro de proveedores.
Estado del pedido	Pendiente, En proceso, Entregado, Cancelado	Facilitar el seguimiento de pedidos y su trazabilidad.

Nota. Elaboración propia a partir del diagnóstico con apoyo y validación del área administrativa de la empresa.

Gracias a este enfoque, el usuario ya no escribía manualmente los datos, sino que seleccionaba opciones válidas desde el formulario. Esto permitió mantener la consistencia semántica del inventario incluso después de la fase de limpieza inicial.

Figura 31. Captura de pantalla de lista desplegable para registrar productos de un formulario



Nota. Elaboración propia mediante el Google Form

Figura 32. Captura de pantalla de lista desplegable para registrar tallas de un formulario

A screenshot of a Google Forms interface showing a dropdown menu for selecting sizes. The menu is open, displaying a list of options: 'Elige' (highlighted), '8', '10', '12' (highlighted), '14', 'XS', 'S', 'M', 'L', 'XL', 'XXL', and 'ÚNICA'. The background shows a form with three empty input fields.

Nota. Elaboración propia mediante el Google Forms

Figura 33. Captura de pantalla de lista desplegable para registrar tallas de un formulario

A screenshot of a Google Forms interface showing a dropdown menu for selecting colors. The menu is open, displaying a list of options: 'Elige' (highlighted), 'Negro', 'Azul marino' (highlighted), 'Gris Oxford', 'Blanco', 'Rosado', 'Verde limón', 'Multicolor', 'Caqui', 'Vinotinto', 'Verde militar', and 'Azul eléctrico'. The background shows a form with three empty input fields.

Nota. Elaboración propia mediante el Google Forms

Para mejorar el control y registro de la información, se diseñaron tres formularios digitales independientes: un formulario para entradas de inventario, otro para pedidos y un tercero para ventas. Cada formulario fue creado de acuerdo con las necesidades específicas de cada proceso, permitiendo capturar únicamente la información necesaria en cada caso.

Estos formularios fueron vinculados directamente con el archivo Excel del “Inventario Histórico Limpio”, el cual funcionaba como base de datos central. De esta manera, cada vez que un usuario completaba un formulario, la respuesta se registraba automáticamente en la hoja correspondiente dentro del archivo Excel. Por ejemplo, los registros realizados desde el formulario de ventas se almacenaban en la hoja “VENTAS”, mientras que los formularios de pedidos y entradas enviaban la información a las hojas “PEDIDOS” y “ENTRADAS”, respectivamente.

La implementación de este sistema permitió automatizar el proceso de captura de datos y reducir significativamente la manipulación manual de la información. Además, al utilizar formularios con campos controlados y listas desplegables, se logró mantener la estandarización de los productos y categorías definidas durante la etapa de depuración de datos

25. Implementación del sistema en el proceso real

La implementación de este nuevo proceso se puso en marcha el día 1 de mayo, como parte de una solicitud realizada por el área administrativa, la cual buscaba mejorar el control de la información y reducir los problemas detectados durante la revisión del inventario histórico. A partir de esa fecha, los registros comenzaron a realizarse mediante los formularios digitales desarrollados para entradas, pedidos y ventas. Para efectos del presente

estudio, los datos analizados corresponden al período comprendido entre el 1 de mayo y el 18 de mayo, fecha hasta la cual se recopilaron los registros generados por el nuevo sistema.

Antes de iniciar oficialmente el uso de los formularios, se realizó una explicación general a los empleados encargados del registro de información. Durante esta inducción se mostró la funcionalidad de cada formulario, la manera correcta de completar los campos y la importancia de utilizar las opciones previamente establecidas en las listas desplegables. Además, se buscó que el diseño fuera lo más sencillo e intuitivo posible, de manera que cualquier usuario pudiera completar los registros sin dificultad, incluso sin tener conocimientos técnicos avanzados.

26. Desarrollo de dashboard e indicadores

Los resultados presentados en este apartado corresponden al tercer objetivo específico: estructurar un sistema de visualización e inteligencia de negocios que integre la información histórica de la compañía con los datos capturados por el nuevo proceso, para soportar el control operativo y la toma de decisiones basada en evidencia.

El diseño del dashboard se realizó considerando las necesidades de información del gerente de la empresa, quien es el responsable de la supervisión operativa y de la toma de decisiones relacionadas con inventarios, abastecimiento y comportamiento comercial. Por esta razón, se priorizó la construcción de visualizaciones claras, interactivas y de fácil interpretación, enfocadas en indicadores clave de gestión que facilitaran el análisis operativo y la consulta de información en tiempo real.

El tablero fue desarrollado bajo los principios de la inteligencia de negocios específicamente desde el enfoque de visualización analítica propuesto por Few (2013), quien establece que un tablero de control efectivo debe comunicar información esencial de manera

clara, concisa y orientada a la acción. De igual manera, se tomaron como referencia los lineamientos planteados por Turban et al. (2018) sobre sistemas de soporte a la decisión (Decision Support Systems — DSS), donde la integración de datos operacionales con modelos analíticos constituye la base de una gestión empresarial orientada al análisis de datos y a la toma de decisiones estratégicas.

En términos técnicos, el modelo de datos fue construido siguiendo una arquitectura tipo estrella propuesta por Kimball y Ross (2013), en la cual las tablas de hechos correspondientes a los registros de ventas, entradas y pedidos se relacionan con sus respectivas dimensiones mediante columnas clave.

Durante el proceso de depuración se identificó que los códigos históricos suministrados por la empresa presentaban inconsistencias de digitación, diferencias en nomenclatura y registros duplicados, lo que impedía utilizarlos directamente como llave de relación dentro del modelo analítico. Por esta razón, los códigos originales fueron descartados temporalmente como identificadores principales y se desarrolló un maestro unificado de referencias (SKU) mediante procesos de homologación y normalización realizados en Power BI y Power Query. Esta estructura permitió consolidar referencias equivalentes bajo criterios estandarizados de producto, color y talla, garantizando relaciones consistentes entre las tablas del modelo estrella y fortaleciendo la trazabilidad de la información analizada.

La Figura 34 presenta un fragmento del maestro de referencias desarrollado durante la etapa de transformación de datos.

Figura 34. Maestro unificado de referencias SKU desarrollado para la homologación de productos en el modelo analítico.

SKU	Producto
Ban-deportiva-Neg-SIN ASIGNAR	Banda deportiva cabeza
Ban-deportiva-Neg-Única	Banda deportiva cabeza
Bus-capota-Neg-L	Buso capota canguro
Bus-capota-Neg-M	Buso capota canguro
Bus-capota-Neg-S	Buso capota canguro
Bus-capota-Neg-XL	Buso capota canguro
Bus-capota-Neg-XS	Buso capota canguro
Bus-capota-Neg-XXL	Buso capota canguro
Bus-capota-SIN-XL	Buso capota canguro
Bus-cierre-Azu-M	Buso cierre central 1/4
Bus-cierre-Azu-S	Buso cierre central 1/4
Bus-cierre-Azu-SIN ASIGNAR	Buso cierre central 1/4
Bus-cierre-Azu-XL	Buso cierre central 1/4
Bus-cierre-Azu-XS	Buso cierre central 1/4
Bus-cierre-Azu-XXL	Buso cierre central 1/4
Bus-cierre-SIN-S	Buso cierre central 1/4
Bus-cuello-Gri-L	Buso cuello redondo bolsillo
Bus-cuello-Gri-M	Buso cuello redondo bolsillo
Bus-cuello-Gri-S	Buso cuello redondo bolsillo
Bus-cuello-Gri-XL	Buso cuello redondo bolsillo
Bus-cuello-SIN-S	Buso cuello redondo bolsillo

Nota. Elaboración propia en Power BI y Power Query.

Como puede observarse, el proceso de homologación permitió asociar múltiples registros operativos a una referencia estandarizada, integrando atributos como producto, color y talla dentro de una misma estructura de identificación. Esta normalización facilitó la relación entre las tablas de ventas, pedidos y entradas de inventario, fortaleciendo la trazabilidad de la información y reduciendo inconsistencias derivadas de errores de digitación presentes en las bases históricas.

Adicionalmente, se desarrollaron 31 medidas en lenguaje DAX (Data Analysis Expressions) y 22 columnas calculadas distribuidas entre las diferentes tablas de hechos, con el propósito de garantizar la consistencia, trazabilidad y comparabilidad de los indicadores presentados en el dashboard.

27. Descripción general del tablero de control

10.27.1 Resumen ejecutivo del sistema de inventarios

La primera página del tablero constituye la vista de resumen ejecutivo del sistema de inventarios SOR para el período comprendido entre noviembre de 2025 y mayo de 2026. Esta página fue concebida como el punto de entrada al análisis, y concentra los indicadores de mayor relevancia estratégica para la dirección de la empresa.

1. Indicadores clave de desempeño (KPIs)

Figura 35. Indicadores clave de desempeño (KPIs)



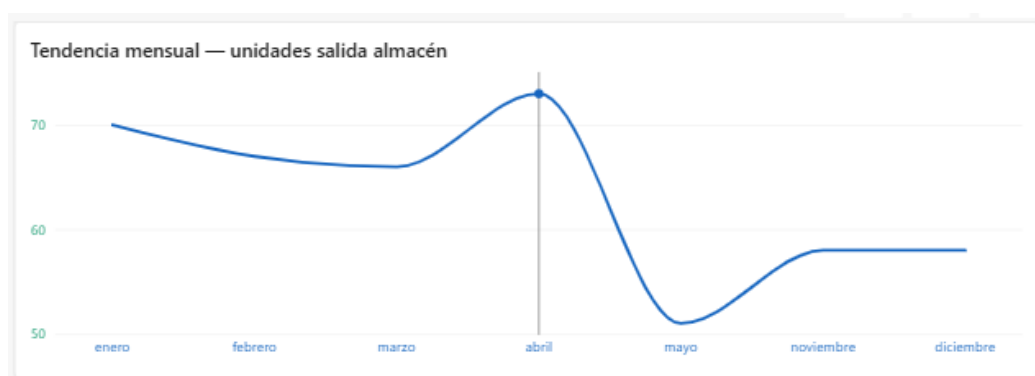
Nota. Elaboración propia mediante Microsoft Power BI Desktop (2026).

En la parte superior de la página se presentan cuatro tarjetas de indicadores que sintetizan el estado general del sistema en el período analizado. El primer indicador registra 443 unidades vendidas, correspondientes al total de transacciones de salida clasificadas como ventas efectivas. El segundo indicador muestra 469 unidades ingresadas, representando el total de entradas al inventario durante el mismo período. El tercer indicador señala 444 pedidos pendientes, lo que evidencia que la totalidad de las órdenes de compra registradas en el sistema permanecen sin actualización de estado, situación que constituye una alerta

operativa de primer orden. El cuarto indicador presenta un balance neto de 26 unidades, calculado como la diferencia entre entradas y salidas, lo que indica que el inventario registra un leve superávit en términos absolutos durante el período.

2. Tendencia mensual de unidades salida almacén

Figura 36. Tendencia mensual de unidades salida almacén

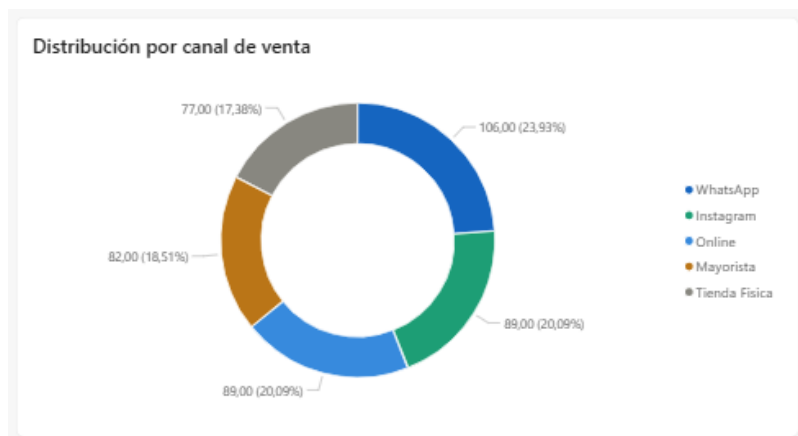


Nota. Elaboración propia mediante Microsoft Power BI Desktop (2026).

El gráfico de líneas ubicado en la sección central izquierda de la página ilustra el comportamiento mensual de las unidades despachadas desde el almacén. La curva refleja una tendencia relativamente estable entre enero y abril, con un pico pronunciado en este último mes, seguido de una caída significativa en mayo. Esta variación sugiere estacionalidad en la demanda o una reducción en la actividad comercial hacia el cierre del período analizado, aspectos que deben ser considerados en la planificación del aprovisionamiento para los períodos subsiguientes.

3. Distribución por canal de venta

Figura 37. Distribución por canal de venta

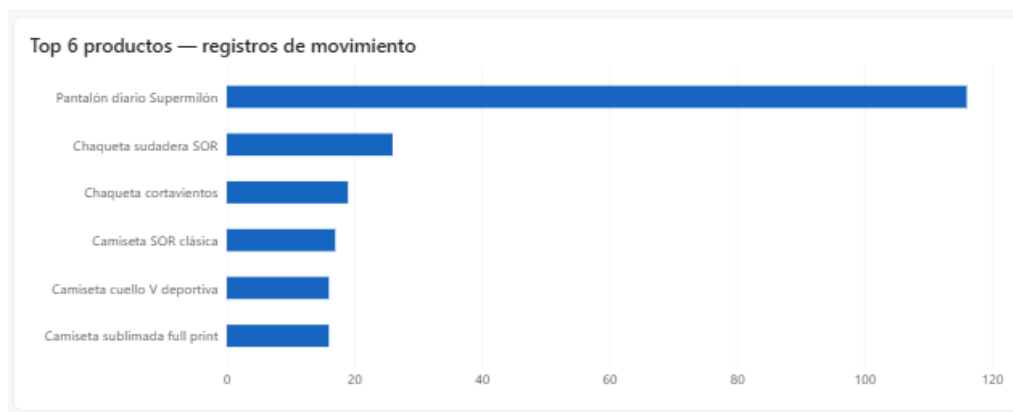


Nota. Elaboración propia mediante Microsoft Power BI Desktop (2026).

El gráfico de anillos posicionado en la sección central derecha presenta la distribución porcentual de las ventas según el canal comercial. Los cinco canales identificados: WhatsApp, Instagram, Online, Mayorista y Tienda Física exhiben participaciones relativamente homogéneas, con variaciones entre el 18% y el 24%. WhatsApp lidera con el 23,93% del total de transacciones, lo que evidencia la preponderancia del comercio conversacional en el modelo de ventas de la empresa. Este hallazgo es consistente con las tendencias identificadas en la literatura sobre comercio digital en economías emergentes (UNCTAD, 2021), donde los canales de mensajería instantánea han desplazado progresivamente a los canales tradicionales de venta al detal.

4. Productos con mayor volumen de movimiento

Figura 38. Productos con mayor volumen de movimiento

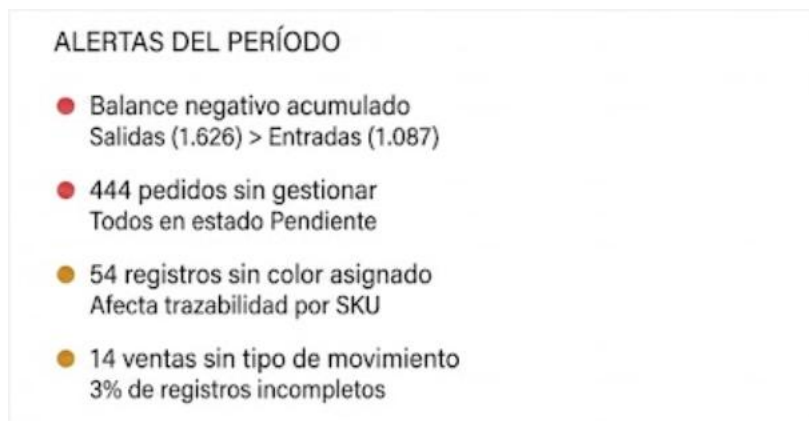


Nota. Elaboración propia mediante Microsoft Power BI Desktop (2026).

El gráfico de barras horizontales ubicado en la sección inferior izquierda identifica los seis productos con mayor número de registros de movimiento durante el período. El Pantalón diario Supermilón encabeza el listado con 118 registros, seguido a considerable distancia por la Chaqueta sudadera SOR (28), la Chaqueta cortavientos (25), la Camiseta cuello V deportiva (21), la Camiseta SOR clásica (17) y la Camiseta sublimada full print (15). Esta distribución altamente concentrada en un único producto sugiere una dependencia relevante en términos de rotación, lo que implica riesgos de quiebre de stock en caso de fallas en el suministro de dicho artículo.

5. Panel de alertas del período

Figura 39. Panel de alertas del período



Nota. Elaboración propia mediante Microsoft Power BI Desktop (2026).

En la sección inferior derecha se presenta un panel de alertas operativas que sintetiza las principales anomalías detectadas en el análisis de datos. Se identificaron cuatro alertas: (a) balance negativo acumulado, donde las salidas (1.626) superan a las entradas (1.087) en términos del período extendido de análisis; (b) 444 pedidos sin gestionar, todos en estado pendiente; (c) 54 registros sin color asignado, lo que afecta la trazabilidad por unidad de mantenimiento de inventario (SKU, por sus siglas en inglés); y (d) 14 ventas sin tipo de movimiento registrado, equivalentes al 3% del total de registros. Estas alertas fueron derivadas del proceso de auditoría de calidad de datos realizado previamente a la construcción del modelo.

Figura 40. Página de Resumen Ejecutivo del Tablero de Control — Sistema de Inventarios SOR



Nota. Elaboración propia mediante Microsoft Power BI Desktop (2026).

10.27.2 Análisis de ventas

La segunda página del tablero concentra el análisis detallado del comportamiento comercial de la empresa SOR durante el período evaluado. Esta vista permite identificar patrones de demanda, evaluar la eficiencia de los canales de distribución y detectar inconsistencias en el registro de movimientos de inventario asociados a las operaciones de venta.

6. Indicadores clave de la gestión de ventas

Figura 41. Indicadores clave de la gestión de ventas

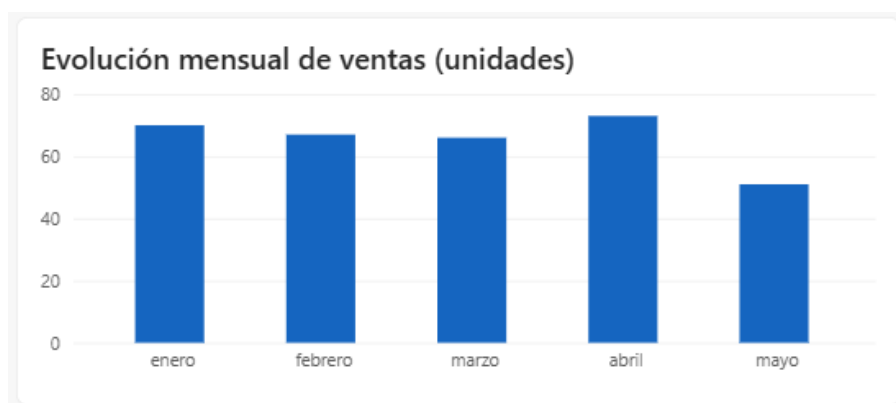


Nota. Elaboración propia mediante Microsoft Power BI Desktop (2026).

Los cuatro KPIs de esta página presentan las dimensiones cuantitativas fundamentales del proceso de ventas. Se registraron 465 transacciones en total, de las cuales 443 corresponden a ventas efectivas y 8 a devoluciones, para una tasa de retorno del 1,7%. Las unidades con salida registrada desde el almacén ascienden a 443, en tanto que las unidades con salida desde fábrica suman igualmente 443, lo que refleja un flujo de reposición simétrico entre los dos puntos del sistema logístico durante el período.

7. Evolución mensual de ventas

Figura 42. Evolución mensual de ventas

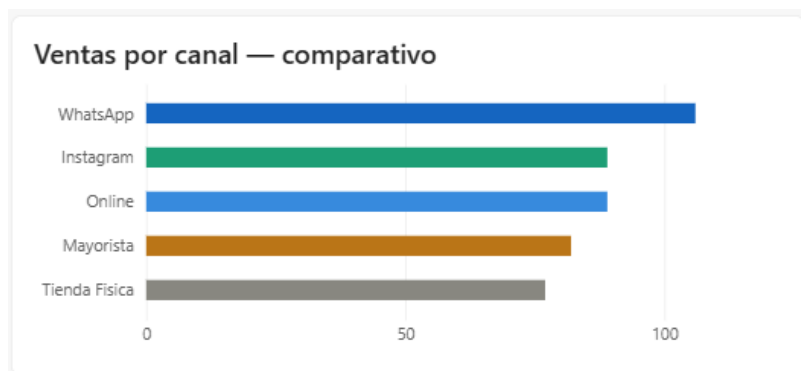


Nota. Elaboración propia mediante Microsoft Power BI Desktop (2026).

El gráfico de columnas verticales ilustra la distribución mensual de las unidades vendidas entre enero y mayo de 2026. El comportamiento muestra niveles relativamente estables entre enero y abril, con una reducción perceptible en mayo, mes que además presenta el menor número de registros del período. Esta información resulta de especial relevancia para la definición de políticas de compra y reabastecimiento, dado que permite anticipar períodos de menor demanda y ajustar los niveles de inventario en consecuencia.

8. Ventas por canal comercial

Figura 43. Ventas por canal comercial

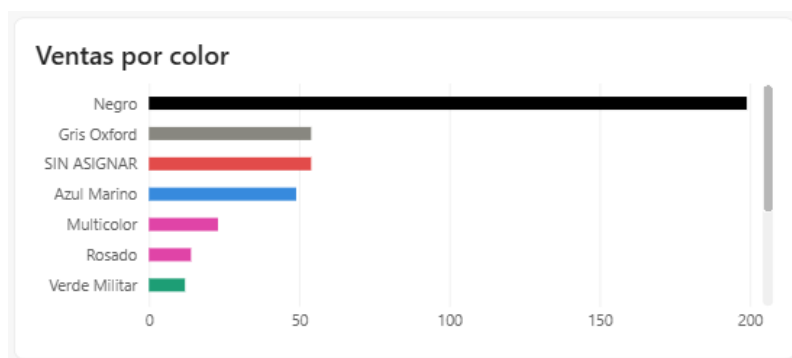


Nota. Elaboración propia mediante Microsoft Power BI Desktop (2026).

El gráfico de barras horizontales desagrega el volumen de ventas por canal. WhatsApp registra el mayor número de transacciones (aproximadamente 106), seguido de Instagram (90), Online (89), Mayorista (89) y Tienda Física (77). La distribución relativamente equilibrada entre canales indica una estrategia de omnicanalidad parcialmente consolidada, aunque la ausencia de datos sobre el valor monetario de las transacciones limita la posibilidad de realizar un análisis de rentabilidad por canal, aspecto que se recomienda incorporar en futuras versiones del sistema de información.

9. Ventas por atributo de color

Figura 44. Ventas por atributo de color

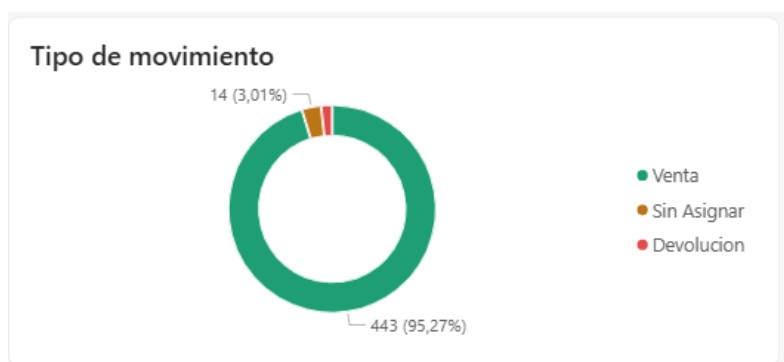


Nota. Elaboración propia mediante Microsoft Power BI Desktop (2026).

El gráfico de barras por color de producto revela que el Negro es el atributo cromático de mayor demanda, con 209 unidades, seguido por Gris Oxford (57) y Azul Marino (51). Preocupa la categoría SIN ASIGNAR, que agrupa 54 registros sin clasificación de color, lo que impide una segmentación precisa del inventario por SKU. Este hallazgo refuerza la necesidad de implementar controles de calidad en el ingreso de datos al sistema fuente.

10. Distribución por tipo de movimiento

Figura 45. Distribución por tipo de movimiento



Nota. Elaboración propia mediante Microsoft Power BI Desktop (2026).

El gráfico de anillos confirma que el 95,27% de los registros corresponden a ventas efectivas, el 3,01% a registros sin tipo de movimiento asignado y el 1,72% restante a devoluciones. La presencia de registros sin clasificar en el tipo de movimiento constituye una limitación metodológica que debe ser resuelta mediante la parametrización adecuada del sistema de registro operativo.

Figura 46. Página de Análisis de Ventas del Tablero de Control — Sistema de Inventarios SOR



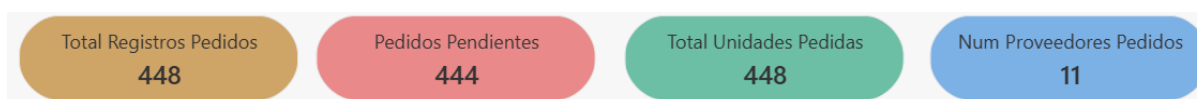
Nota. Elaboración propia mediante Microsoft Power BI Desktop (2026).

10.27.3 Gestión de pedidos

La tercera página del tablero está orientada al análisis del proceso de aprovisionamiento y la gestión de órdenes de compra. Constituye una herramienta de seguimiento operativo que permite evaluar el desempeño de los proveedores, identificar los productos con mayor demanda de reposición y detectar deficiencias en el ciclo de compra.

11. Indicadores clave de la gestión de pedidos

Figura 47. Indicadores clave de la gestión de pedidos

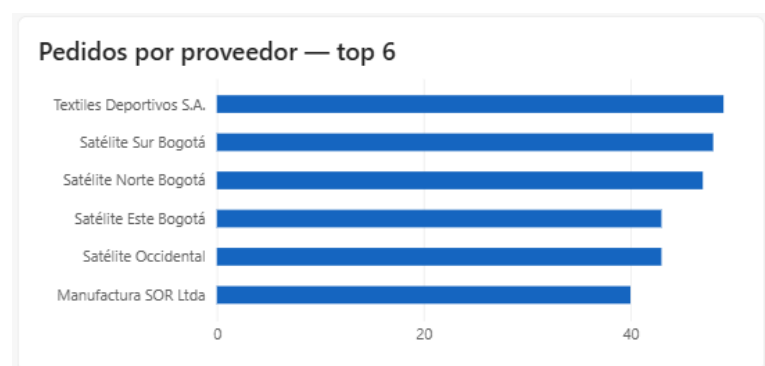


Nota. Elaboración propia mediante Microsoft Power BI Desktop (2026).

Durante el período analizado (octubre 2025 – mayo 2026) se registraron 448 órdenes de compra en el sistema. De este total, 444 pedidos permanecen en estado pendiente, equivalente al 99% del total, situación que evidencia una brecha crítica en la actualización del estado de las órdenes dentro del sistema de información. El total de unidades solicitadas asciende a 448, con una participación de 11 proveedores activos durante el período. La medida Pedidos Pendientes fue construida mediante una columna calculada en DAX que reemplaza la lógica condicional originalmente implementada mediante fórmulas de Excel en la fuente de datos, garantizando así la consistencia del cálculo dentro del modelo analítico.

12. Pedidos por proveedor

Figura 48. Pedidos por proveedor



Nota. Elaboración propia mediante Microsoft Power BI Desktop (2026).

El gráfico de barras horizontales de la sección superior izquierda identifica los seis proveedores con mayor número de pedidos registrados. Textiles Deportivos S.A. encabeza el listado con 49 órdenes, seguido por Satélite Sur Bogotá (48), Satélite Norte Bogotá (47), Satélite Este Bogotá (43), Satélite Occidental (43) y Manufactura SOR Ltda (40). La distribución relativamente homogénea entre proveedores sugiere que la empresa mantiene una política de diversificación de fuentes de suministro, lo cual reduce el riesgo de dependencia de un único proveedor.

13. Productos más solicitados en pedidos

Figura 49. Productos más solicitados en pedidos



Nota. Elaboración propia mediante Microsoft Power BI Desktop (2026).

El gráfico de la sección superior derecha presenta los productos con mayor frecuencia de aparición en las órdenes de compra. El Pantalón sudadera SOR (43 pedidos) y la Camiseta SOR clásica (42 pedidos) concentran la mayor demanda de reposición, seguidos por la Camiseta polo cuello piqué (39), la Camiseta cuello redondo deportiva (38), el Pantalón diario Supermilón (36) y la Camiseta compresión deportiva (35). Esta información es coherente con los productos identificados como de alta rotación en la página de resumen, lo que valida la consistencia interna del modelo analítico.

14. Tabla resumen de estado de pedidos

Figura 50. Tabla resumen de estado de pedidos

Proveedor Limpio	Producto Limpio	Total Registros Pedidos	Estado Calculado
Athletex Distribuciones	Camiseta compresión deportiva		1 Pendiente
Athletex Distribuciones	Camiseta cuello V deportiva		2 Pendiente
Athletex Distribuciones	Camiseta deportiva DryFit		4 Pendiente
Total			448

Nota. Elaboración propia mediante Microsoft Power BI Desktop (2026).

La tabla ubicada en la sección inferior de la página presenta el detalle de los pedidos agrupados por proveedor y producto, incluyendo el número de órdenes y el estado calculado de cada registro. La columna Estado Calculado fue construida mediante una medida DAX que evalúa la cantidad solicitada y asigna automáticamente la etiqueta Pendiente a todos los registros con cantidad mayor a cero, corrigiendo así la limitación de las fórmulas condicionales del archivo fuente en Excel, que no son reconocidas como valores estáticos por el motor de Power BI.

Figura 51. *Página de Gestión de Pedidos del Tablero de Control — Sistema de Inventarios SOR*



Nota. Elaboración propia mediante Microsoft Power BI Desktop (2026).

10.27.4 Registro de entradas de inventario

La cuarta y última página del tablero está orientada al análisis del proceso de recepción de mercancía e ingreso de unidades al sistema de inventarios. Esta vista permite evaluar el desempeño de los proveedores en términos de volumen entregado, identificar los productos

con mayor flujo de entrada y caracterizar el destino de las unidades recibidas dentro del sistema logístico de la empresa.

15. Indicadores clave del proceso de entradas

Figura 52. Indicadores clave del proceso de entradas

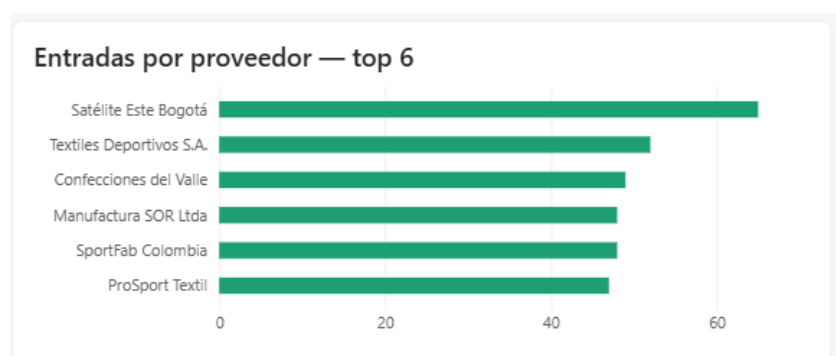


Nota. Elaboración propia mediante Microsoft Power BI Desktop (2026).

Durante el período de análisis (octubre 2025 – mayo 2026) se registraron 469 entradas al sistema de inventarios. Las unidades con ingreso al almacén ascienden a 469, en tanto que las unidades con ingreso a fábrica registran igualmente 469, lo que refleja que ambas variables presentan el mismo valor en el nivel de registro, dado que cada línea de entrada puede incluir cantidades variables en uno o en ambos destinos. El promedio de unidades por registro de entrada se sitúa en 5,1 unidades, indicador que permite evaluar el tamaño promedio de los lotes recibidos.

16. Entradas por proveedor

Figura 53. Entradas por proveedor

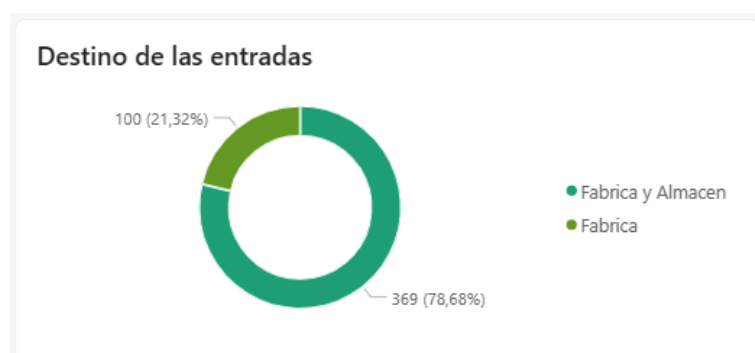


Nota. Elaboración propia mediante Microsoft Power BI Desktop (2026).

El gráfico de barras de la sección izquierda identifica los seis proveedores con mayor volumen de entradas registradas. Satélite Este Bogotá lidera con 65 registros, seguido por Textiles Deportivos S.A. (52), Confecciones del Valle (49), Manufactura SOR Ltda (48), SportFab Colombia (48) y ProSport Textil (39). La coincidencia parcial entre los proveedores con mayor número de pedidos y los de mayor número de entradas permite inferir un nivel aceptable de cumplimiento en el ciclo de aprovisionamiento, aunque la ausencia de datos sobre fechas comprometidas de entrega impide calcular indicadores de puntualidad o nivel de servicio del proveedor.

17. Destino de las entradas

Figura 54. Destino de las entradas

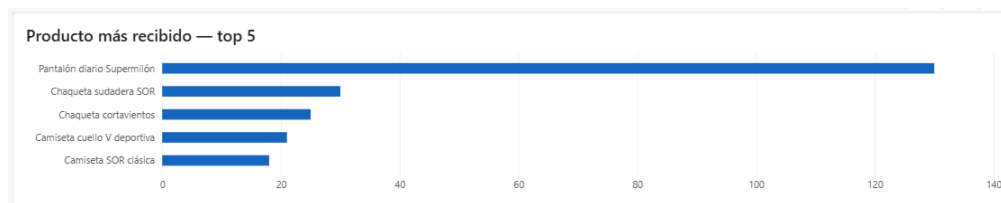


Nota. Elaboración propia mediante Microsoft Power BI Desktop (2026).

El gráfico de anillos de la sección derecha muestra que el 78,68% de las entradas tienen como destino simultáneo la fábrica y el almacén, mientras que el 21,32% restante se dirige exclusivamente a fábrica. Esta distribución refleja la dinámica logística de la empresa, en la que la mayoría de los insumos o productos terminados recibidos son distribuidos entre los dos puntos del sistema. La diferenciación entre destinos resulta fundamental para la gestión precisa del inventario disponible para la venta, ya que únicamente las unidades con ingreso al almacén pueden ser despachadas directamente a los canales comerciales.

18. Productos más recibidos

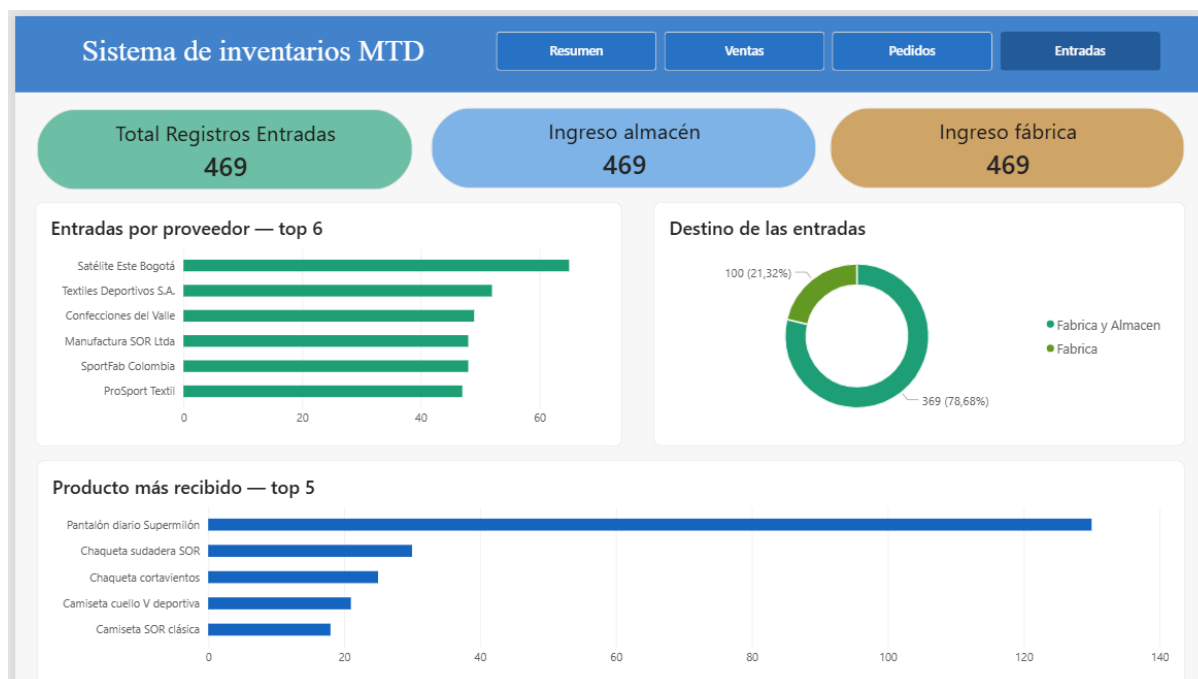
Figura 55. *Productos más recibidos*



Nota. Elaboración propia mediante Microsoft Power BI Desktop (2026).

El gráfico de barras de la sección inferior presenta los cinco productos con mayor volumen de entradas. El Pantalón diario Supermilón registra 130 unidades recibidas, cifra notablemente superior a la del segundo producto en el listado, la Chaqueta sudadera SOR, con 30 unidades. Le siguen la Chaqueta cortavientos (25), la Camiseta cuello V deportiva (21) y la Camiseta SOR clásica (18). La concentración de entradas en un único producto, coherente con el patrón observado en ventas y pedidos, sugiere que el Pantalón diario Supermilón constituye el producto ancla del portafolio de SOR, aspecto que debe ser gestionado con especial atención en términos de aprovisionamiento y control de calidad.

Figura 56. *Página de Registro de Entradas del Tablero de Control — Sistema de Inventarios SOR*



Nota. Elaboración propia mediante Microsoft Power BI Desktop (2026).

28. Síntesis analítica del tablero de control

El tablero de control desarrollado en Microsoft Power BI constituye un instrumento de inteligencia de negocios que centraliza, estructura y visualiza la información operativa del sistema de inventarios de la empresa MTD. A través de sus cuatro páginas analíticas, el tablero permite identificar patrones de comportamiento en las variables de ventas, entradas y pedidos, así como detectar brechas de calidad en los datos que afectan la trazabilidad y la confiabilidad de los indicadores.

Desde la perspectiva de la gestión digital empresarial, la implementación de este tipo de herramientas representa un avance significativo en el proceso de transformación digital de las organizaciones de pequeño y mediano tamaño, en tanto que habilita la toma de decisiones basada en datos (data-driven decision making) sin requerir inversiones en infraestructura

tecnológica especializada. La adopción de Power BI como plataforma de visualización analítica responde a criterios de accesibilidad, escalabilidad y compatibilidad con las fuentes de datos existentes en la empresa, lo que facilita su implementación y mantenimiento por parte del equipo operativo. Esto es consistente con lo señalado por Tawil et al. (2024), quienes evidencian que, en pequeñas y medianas empresas, la adopción de herramientas de visualización analítica accesibles constituye un factor determinante para avanzar hacia una toma de decisiones más efectiva basada en datos.

No obstante, el análisis evidencia la necesidad de fortalecer los procesos de captura y validación de datos en el sistema fuente, particularmente en lo relacionado con la asignación de atributos de color, el registro del tipo de movimiento y la actualización del estado de los pedidos. Estas mejoras son condición necesaria para garantizar la confiabilidad de los indicadores presentados en el tablero y, en consecuencia, la calidad de las decisiones que se deriven de su uso.

29. Impacto del dashboard en la gestión empresarial

La implementación del dashboard en Power BI permitió transformar la información operativa de la empresa en un entorno visual centralizado, dinámico y orientado al análisis estratégico. El uso de herramientas de inteligencia de negocios facilitó la supervisión de inventarios, el seguimiento de pedidos y el análisis de entradas y ventas en tiempo real, mejorando significativamente la capacidad de respuesta y la toma de decisiones gerenciales.

De igual manera, la automatización y visualización de la información contribuyeron al fortalecimiento de la gestión digital empresarial, optimizando procesos administrativos y promoviendo una cultura organizacional basada en el análisis de datos y la transformación digital.

30. Fundamentos para analítica predictiva y prescriptiva

La consolidación y depuración de las bases históricas permitió estructurar una fuente de información más organizada, consistente y adecuada para futuros procesos de analítica avanzada dentro de Mi Tienda Deportiva S.A.S.

A partir del proceso de limpieza desarrollado mediante Python y Power BI, fue posible estandarizar registros relacionados con ventas, pedidos y movimientos de inventario, reduciendo inconsistencias que anteriormente dificultaban el análisis integral de la operación.

La estructura de datos obtenida constituye una base sólida para el desarrollo futuro de modelos orientados al pronóstico de demanda, identificación de patrones de rotación y apoyo a decisiones de abastecimiento e inventario. De esta manera, la información histórica consolidada deja preparada una infraestructura analítica que puede evolucionar progresivamente hacia procesos de analítica predictiva y prescriptiva dentro de la organización. En este sentido, Mitra et al. (2022) demuestran que los modelos híbridos de pronóstico de demanda, apoyados en técnicas de aprendizaje automático, mejoran significativamente la precisión de las proyecciones frente a los métodos tradicionales en empresas minoristas con múltiples canales de venta. En este sentido, el modelo desarrollado no solo fortaleció la trazabilidad y visualización operativa de la información, sino que también permitió establecer fundamentos técnicos para futuras estrategias de inteligencia de negocios y análisis avanzado de datos.

31. Análisis de riesgos, recursos y viabilidad de la implementación

Con el fin de fortalecer la aplicabilidad y viabilidad organizacional de la propuesta, a continuación, se presenta el análisis de riesgos asociados a la implementación del modelo, los recursos requeridos y los indicadores propuestos para medir su impacto antes y después de la puesta en marcha.

10.31.1 Análisis de riesgos e impactos de la implementación

Tabla 14. Análisis de riesgos e impactos de la implementación del modelo

Riesgo identificado	Probabilidad	Impacto	Estrategia de mitigación	Responsable sugerido
Resistencia del personal operativo al cambio en los formularios y procesos digitales	Media	Alto	Capacitación inicial, acompañamiento y guías rápidas de diligenciamiento durante el primer mes	Coordinador del proyecto / administración
Reingreso de inconsistencias por falta de validación en el diligenciamiento	Media	Medio	Listas desplegables y validaciones automáticas en los formularios; auditorías mensuales de calidad de datos	Encargado de bodega e inventarios
Dependencia de una sola persona para la actualización y mantenimiento del dashboard en Power BI	Baja	Alto	Documentar el proceso de actualización y capacitar a un segundo responsable de respaldo	Administración / gerencia
Discontinuidad en el uso de las herramientas por falta de seguimiento gerencial	Media	Alto	Revisión mensual de indicadores de adopción junto con la dirección de la empresa	Gerencia
Limitaciones de conectividad o acceso a internet en fábrica o bodega	Baja	Medio	Verificar cobertura de red en los puntos críticos antes de la implementación total	Encargado de sistemas / soporte
Crecimiento del volumen de datos que supere la capacidad de Excel/Google Sheets	Media	Medio	Planear la migración progresiva hacia una base de datos relacional cuando el volumen lo requiera	Administración / soporte técnico

Nota. Elaboración propia, a partir de los hallazgos del diagnóstico presentado en este documento.

10.31.2 Viabilidad organizacional y económica

La propuesta se apoya en herramientas de bajo costo o gratuitas (Google Forms, Google Sheets, Python y la versión gratuita de Power BI), por lo que la inversión requerida es principalmente de tiempo y capacitación, más que de licenciamiento. La siguiente tabla resume los recursos necesarios para la adopción del modelo.

Tabla 15. Viabilidad organizacional y económica de la implementación

Recurso / actividad	Nivel de inversión	Responsable sugerido	Cronograma sugerido
Capacitación del personal en el uso de formularios y dashboard	Bajo (tiempo de capacitación interna)	Coordinador del proyecto	Primer mes de implementación
Uso de Power BI en su versión gratuita para la visualización y el monitoreo	Sin costo de licenciamiento	Encargado de sistemas	Desde la puesta en marcha
Licencia Power BI Pro (opcional, solo si se requiere compartir el dashboard entre varios usuarios simultáneos)	Medio (suscripción mensual por usuario)	Gerencia / administración	A evaluar según necesidad
vaMigración futura a una base de datos relacional (PostgreSQL o similar)	Medio-alto (requiere apoyo técnico especializado)	Soporte técnico externo	Mediano plazo (6 a 12 meses)
Mantenimiento y actualización periódica del modelo de datos	Bajo (parte de las funciones operativas)	Encargado de bodega e inventarios	Continuo

Nota. Elaboración propia. Los niveles de inversión son estimaciones cualitativas; la empresa puede precisarlas con cifras exactas según sus condiciones particulares de contratación y personal.

10.31.3 Plan de adopción e indicadores de impacto esperado

A partir del diagnóstico realizado, se proponen los siguientes indicadores para medir el impacto de la implementación, comparando la situación diagnosticada (As-Is) con la meta esperada tras la adopción del modelo (To-Be).

Tabla 16. Indicadores de impacto esperado de la implementación

Indicador	Situación diagnosticada (As-Is)	Meta esperada (To-Be)
Tiempo de actualización del inventario	Manual y variable, con registros dispersos en distintos archivos	Actualización centralizada mediante formularios y dashboard en tiempo real
Errores de digitación y variantes de registro	6.972 errores identificados en pedidos, entradas y ventas, con hasta 133 variantes para un mismo dato	Reducción sostenida mediante formularios con listas desplegables y valores estandarizados
Tiempo de generación de reportes de inventario	Horas de revisión manual de archivos de Excel	Minutos, a través del dashboard automático en Power BI
Trazabilidad de pedidos y entradas	Baja, dependiente de registros físicos y dispersos entre áreas	Alta, centralizada y consultable en tiempo real por la administración

Nota. Elaboración propia. Se recomienda medir estos indicadores nuevamente a los 3 y 6 meses de uso del modelo, para contrastar la meta esperada con los resultados reales obtenidos por la empresa.

11. Conclusiones

En primer lugar, el diagnóstico del proceso operativo permitió identificar que Mi Tienda Deportiva S.A.S. presentaba limitaciones significativas en la gestión de inventarios y trazabilidad de la información, debido al uso de registros manuales, archivos dispersos y ausencia de herramientas digitales integradas. El levantamiento del proceso As-Is evidenció dificultades para consolidar información histórica, realizar seguimiento a pedidos y mantener consistencia en los registros operacionales, situación que afectaba la visibilidad de la operación y la toma de decisiones dentro de la empresa.

En segundo lugar, el proceso de consolidación, limpieza y transformación de datos permitió estructurar una base histórica unificada y más confiable para el análisis de información. Mediante el uso de Python, Power BI y Power Query fue posible identificar inconsistencias relacionadas con errores de digitación, duplicidades, variaciones en

referencias y registros incompletos, desarrollando procesos de homologación y normalización que fortalecieron la calidad de los datos utilizados en el modelo analítico.

En tercer lugar, el diseño del modelo de inteligencia de negocios y la construcción del dashboard interactivo facilitaron la visualización centralizada de indicadores relacionados con pedidos, ventas, entradas y comportamiento del inventario. La implementación del modelo estrella, el desarrollo de medidas DAX y la estructuración de un maestro unificado de referencias permitieron mejorar la trazabilidad operativa y generar una herramienta de apoyo para el monitoreo y análisis del flujo de inventarios dentro de la organización.

Finalmente, la estrategia de transformación digital propuesta permitió establecer fundamentos técnicos y operativos para futuros procesos de analítica avanzada en la empresa. La consolidación de información histórica y la estructuración del modelo de datos dejan preparada una infraestructura que puede evolucionar hacia soluciones de analítica predictiva y prescriptiva orientadas al pronóstico de demanda, planeación de abastecimiento y fortalecimiento de la toma de decisiones basada en datos.

12. Recomendaciones

A partir de los resultados obtenidos durante el proceso de consolidación, limpieza, modelado y visualización de datos, se plantean las siguientes recomendaciones orientadas al fortalecimiento de la gestión de inventarios y a la continuidad del proceso de transformación digital en Mi Tienda Deportiva S.A.S. Estas recomendaciones se fundamentan en los hallazgos identificados durante el desarrollo del proyecto y buscan contribuir a la sostenibilidad operativa y analítica de la solución implementada.

En primer lugar, se recomienda fortalecer las prácticas de gobernanza de datos dentro de la empresa, especialmente en los procesos relacionados con el diligenciamiento y registro de información operativa. Durante la etapa de depuración se evidenció la existencia de inconsistencias asociadas a errores de digitación, diferencias en nomenclatura, registros incompletos y variabilidad en el uso de tallas, colores y referencias de producto. Estas situaciones incrementaron significativamente el tiempo requerido para el proceso ETL y afectaron inicialmente la confiabilidad de las bases históricas. Por esta razón, se sugiere implementar lineamientos básicos de calidad de datos, incluyendo reglas estandarizadas de diligenciamiento, estructuras definidas para nombres de productos y controles de validación en los formularios utilizados por el personal operativo.

En segundo lugar, se recomienda desarrollar jornadas periódicas de capacitación dirigidas a los colaboradores responsables del registro de pedidos, ventas y entradas de inventario. La correcta alimentación de la información constituye un factor crítico para mantener la integridad del modelo analítico implementado. En este sentido, la empresa podría establecer manuales operativos o guías rápidas para el registro de datos, definiendo criterios unificados para códigos, colores, tallas y estados de productos, con el propósito de reducir inconsistencias futuras y garantizar mayor trazabilidad de la información.

En tercer lugar, se sugiere evaluar la viabilidad técnica de migrar progresivamente el almacenamiento de información desde archivos de Excel hacia una base de datos relacional como PostgreSQL o Azure SQL, especialmente si el volumen operativo continúa creciendo durante los próximos periodos. Aunque Excel representó una solución funcional para la operación actual de la empresa, el incremento en la cantidad de registros podría generar limitaciones relacionadas con duplicidad de información, control de versiones, rendimiento y trazabilidad histórica. La implementación de una base de datos relacional permitiría fortalecer

la integridad de los datos, optimizar consultas y mejorar la escalabilidad del sistema de inteligencia de negocios desarrollado.

En cuarto lugar, se recomienda complementar el modelo analítico con variables financieras relacionadas con costos, márgenes y valorización del inventario, con el fin de ampliar el alcance estratégico del dashboard y fortalecer el soporte gerencial para la toma de decisiones. Durante el desarrollo del proyecto, la empresa estableció restricciones de confidencialidad sobre la información financiera, razón por la cual el modelo implementado se enfocó principalmente en el análisis del volumen operacional y la trazabilidad de inventarios. No obstante, la incorporación futura de indicadores monetarios permitiría integrar análisis de rentabilidad, comportamiento comercial y valorización de productos dentro del sistema de inteligencia de negocios.

En quinto lugar, se recomienda utilizar la infraestructura de datos construida como base para el desarrollo futuro de modelos de analítica predictiva y prescriptiva. El proceso de limpieza, homologación y consolidación de las bases históricas permitió estructurar una fuente de información más consistente y adecuada para el entrenamiento de modelos orientados a pronósticos de demanda, identificación de patrones de rotación y simulación de abastecimiento. Aunque el presente proyecto no contempló el desarrollo de algoritmos de machine learning u optimización matemática, la arquitectura construida deja preparados los fundamentos necesarios para avanzar hacia este tipo de soluciones analíticas en fases posteriores.

Finalmente, se recomienda mantener un proceso continuo de actualización y monitoreo del dashboard implementado en Power BI, incorporando nuevos registros históricos y ajustando periódicamente las reglas de homologación utilizadas en el maestro de

referencias SKU. La actualización constante de la información permitirá conservar la confiabilidad de los indicadores, fortalecer la trazabilidad operativa y garantizar que la herramienta continúe alineada con las necesidades de análisis y control de inventarios de la empresa.

13. Referencias

- Banco Interamericano de Desarrollo (BID) & IDB Invest. (2023). *Índice de madurez digital para el sector manufacturero en América Latina*. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://publications.iadb.org/>
- Chopra, S., & Meindl, P. (2019). *Supply chain management: Strategy, planning, and operation* (7.^a ed.). Pearson.
- Confecámaras. (2023). *Dinámica de creación de empresas en Colombia – 2023*. Confederación Colombiana de Cámaras de Comercio. <https://confecamaras.org.co/images/Informe-Dinamica-de-creacion-de-empresas-2023.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2016). *Política nacional para la transformación digital e industria 4.0 en Colombia*. Gobierno de Colombia. <https://www.dnp.gov.co/>
- Ehrlinger, L., & Wöß, W. (2022). A survey of data quality measurement and monitoring tools. *Frontiers in Big Data*, 5. <https://doi.org/10.3389/fdata.2022.850611>
- Few, S. (2013). *Information dashboard design: Displaying data for at-a-glance monitoring* (2nd ed.). Analytics Press.
- Glogar, M., et al. (2025). Digital transformation and operational efficiency in the textile industry. *Journal of Textile and Apparel Technology and Management*, 14(2), 45–61.

- Gonçalves, C. T., Gonçalves, M. J. A., & Campante, M. I. (2023). Developing integrated performance dashboards visualisations using Power BI as a platform. *Information*, 14(11), 614. <https://doi.org/10.3390/info14110614>
- González-Varona, J. M., Villafañez, F., Acebes, F., & Pajares, J. (2024). Business intelligence adoption in SMEs and digital transformation processes. *Sustainability*, 16(3), 1120. <https://doi.org/10.3390/su16031120>
- Google. (2024). *Google Sheets Help Center*. Google Workspace. <https://support.google.com/docs/answer/6000292>
- Hernández, D., Castro, J., & Moreno, S. (2023). Implementación de dashboards interactivos para monitoreo logístico e inventarios en una pyme manufacturera colombiana. *Dyna*, 90(228), 85–94.
- International Center for Industrial Transformation (INCIT). (2023). *Industry 4.0 adoption in emerging textile markets*. INCIT Research Reports. <https://incit.org/>
- Kimball, R., & Ross, M. (2013). *The data warehouse toolkit: The definitive guide to dimensional modeling* (3rd ed.). John Wiley & Sons.
- Lopes, T., & Guerreiro, S. (2023). Assessing business process models: A literature review on techniques for BPMN testing and formal verification. *Business Process Management Journal*, 29(8), 133–162. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-11-2022-0557>
- Meltwater & We Are Social. (2024). *Digital 2024: Global overview report*. We Are Social. <https://wearesocial.com/digital-2024/>

Microsoft. (2024b). *Excel functions and data analysis tools*. Microsoft Learn.

<https://support.microsoft.com/excel>

Microsoft. (2024a). *What is Power BI?* Microsoft Learn. <https://learn.microsoft.com/power-bi/>

Microsoft & Forrester. (2022). *The Total Economic Impact™ of Microsoft Power BI*.

Forrester Consulting. <https://info.microsoft.com/ww-landing-TEI-of-microsoft-power-BI.html>

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC). (2024).

Reporte de transformación digital y apropiación TIC en empresas colombianas.

Gobierno de Colombia. <https://mintic.gov.co/portal/inicio/>

Mitra, A., Jain, A., Kishore, A., & Kumar, P. (2022). A comparative study of demand forecasting models for a multi-channel retail company: A novel hybrid machine learning approach. *SN Operations Research Forum*, 3(4), 58.

<https://doi.org/10.1007/s43069-022-00166-4>

Moniruzzaman, A. B. M., Hossain, M. S., & Andersson, K. (2018). Big data analytics for business intelligence: A review. *International Journal of Information Management*, 40, 47–54. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.01.003>

Olson, D. L. (2014). *Supply chain information technologies*. Business Expert Press.

<https://doi.org/10.4128/9781606498736>

- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2019). *Going digital: Shaping policies, improving lives*. OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/9789264312012-en>
- Panigrahi, R. R., Shrivastava, A. K., & Kapur, P. K. (2024). Impact of inventory management practices on the operational performances of SMEs: Review and future research directions. *International Journal of System Assurance Engineering and Management*, 15(5), 1934–1955. <https://doi.org/10.1007/s13198-023-02216-4>
- Provost, F., & Fawcett, T. (2013). *Data science for business: What you need to know about data mining and data-analytic thinking*. O'Reilly Media.
- Sarmiento Suárez, J. E., Gutiérrez Navas, E. B., & Ramírez Montañez, J. C. (2024). Oportunidades y desafíos para la digitalización de las mipymes en Colombia. *Revista Científica Pensamiento y Gestión*, 57, 128–154.
<https://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/pensamiento/article/view/16513>
- Superintendencia de Sociedades. (2025). *Tablero analítico Pymes 2025*. Gobierno de Colombia. <https://www.supersociedades.gov.co/>
- Tawil, A.-R. H., Mohamed, M., Schmoor, X., Vlachos, K., & Haidar, D. (2024). Trends and challenges towards effective data-driven decision making in UK small and medium-sized enterprises: Case studies and lessons learnt from the analysis of 85 small and medium-sized enterprises. *Big Data and Cognitive Computing*, 8(7), 79.
<https://doi.org/10.3390/bdcc8070079>
- Turban, E., Sharda, R., Delen, D., & King, D. (2018). *Business intelligence, analytics, and data science: A managerial perspective* (4th ed.). Pearson.

United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). (2021). *COVID-19 and e-commerce: A global review*. United Nations. <https://unctad.org/publication/covid-19-and-e-commerce-global-review>

Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2014). *Leading digital: Turning technology into business transformation*. Harvard Business Review Press.

14. Anexos

1. Anexo 1 forms aplicado para el registro de pedidos



Registro de Pedidos MTD

Formulario diseñado para registrar entradas de pedidos de manera estandarizada dentro del sistema digital de gestión de inventarios de Mi Tienda Deportiva S.A.S.

* Indica que la pregunta es obligatoria

Fecha *

Fecha

dd/mm/aaaa 

Producto *
Elige ▼
Talla *
Elige ▼
Color *
Elige ▼
Proveedor *
Elige ▼
Cantidad solicitada (numero entero) *
Tu respuesta
Observaciones
Tu respuesta

Link de la entrevista aplicada: <https://forms.gle/eugxV6SoQ5P48jnK7>

2. Anexo 2 forms aplicado para el registro de entradas



Registro de Entradas MTD

Formulario diseñado para registrar entradas de manera estandarizada dentro del sistema digital de gestión de inventarios de Mi Tienda Deportiva S.A.S.

* Indica que la pregunta es obligatoria

Fecha entrada *

Fecha

dd/mm/aaaa 

Producto *

Elige



Talla *

Elige



Color *

Elige



Destino principal *

Elige



Proveedor *

Elige



Cantidad ingreso a fabrica (Número entero) *

Tu respuesta

Recibido por *

Cantidad ingreso Almacén *

Link de la entrevista aplicada: <https://forms.gle/Z8oJWKY4Dy5Xykc7>

3. Anexo 3 forms aplicado para el registro de ventas



Registro de Ventas MTD

Formulario diseñado para registrar ventas de manera estandarizada dentro del sistema digital de gestión de inventarios de Mi Tienda Deportiva S.A.S.

* Indica que la pregunta es obligatoria

Fecha venta *

Fecha

dd/mm/aaaa 

Producto *

Elige



Talla *

Elige



Color *

Elige



Tipo movimiento *

☐ Venta

☐ Devolución

Cantidad Salida Fabrica *

Tu respuesta

Cantidad Salida Almacén

Tu respuesta

Canal de venta *

Elige

▼

Cliente/ Observación

Tu respuesta

Link de la entrevista aplicada: <https://forms.gle/G39ZYeKBfTjdf1WdA>

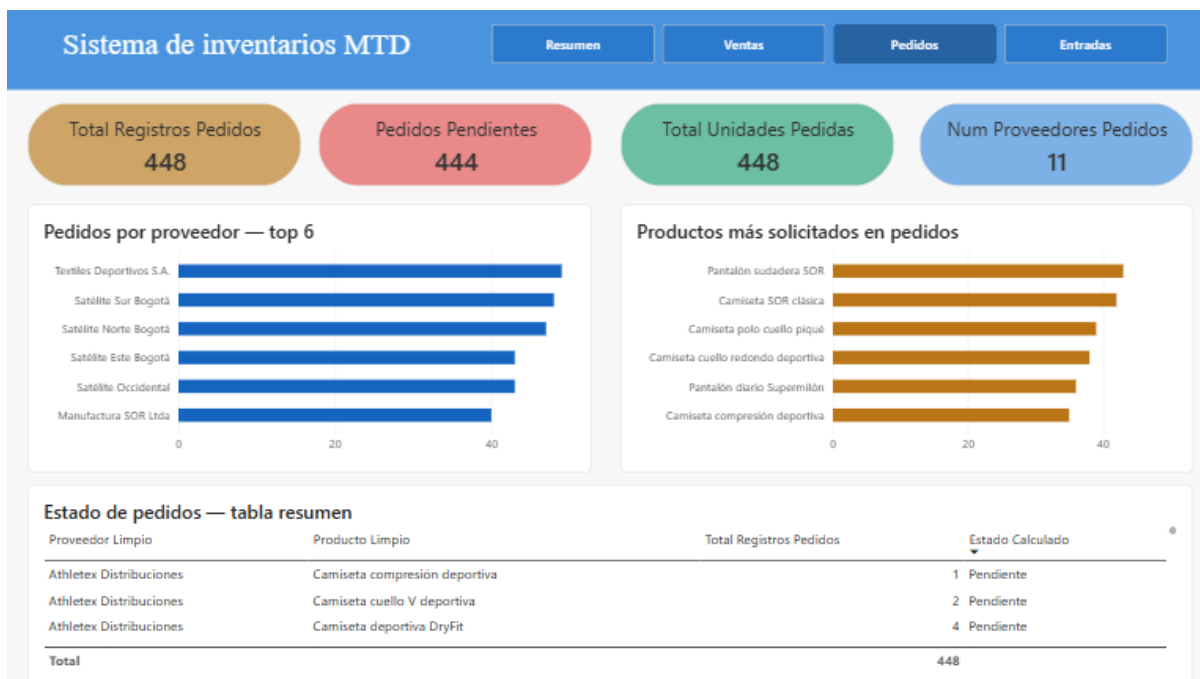
4. Anexo 4 Dashboard de monitoreo operativo e inventarios desarrollado en Power BI para la sección de resumen de inventarios



5. Anexo 5 Dashboard de monitoreo operativo e inventarios desarrollado en Power BI para la sección de ventas



6. Anexo 6 Dashboard de monitoreo operativo e inventarios desarrollado en Power BI para la sección de Pedidos



7. Anexo 7 Dashboard de monitoreo operativo e inventarios desarrollado en Power BI para la sección de Entradas

