



**Desarrollo de un Sistema Digital para la Gestión y Control del Inventario de
Cilindros de Gases Industriales para la Empresa OXIGAS H SAS**

Nathalia Andrea González Riaño

Laura Vanessa Romero Gómez

Julián David Tamayo Vargas

Universidad EAN

Facultad de Ingeniería

Ingeniería Industrial

Bogotá D.C., Colombia

02/06/2026

**Desarrollo de un Sistema Digital para la Gestión y Control del Inventario de Cilindros de
Gases Industriales para la Empresa OXIGAS H SAS**

Nathalia Andrea González Riaño

Laura Vanessa Romero Gómez

Julián David Tamayo Vargas

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Ingeniero Industrial.

Director (a):

William López Castrillón

Universidad EAN

Facultad Ingeniería

Ingeniería Industrial

Bogotá D.C., Colombia

02/06/2026

Nota de aceptación:

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del director del trabajo de grado

Bogotá D.C., 02/06/2026

“El éxito es la suma de pequeños esfuerzos
repetidos día a tras día”

Robert Collier

Agradecimientos

En primer lugar, agradecemos a Dios por brindarnos la fortaleza, la sabiduría y la perseverancia necesarias para culminar esta etapa tan importante de nuestra vida académica.

A nuestras familias, por su apoyo incondicional, sus consejos y por ser nuestra mayor fuente de motivación. Gracias por creer en nosotros en todo momento y por acompañarnos en cada paso de este proceso.

A nuestros docentes, quienes con su conocimiento, dedicación y orientación hicieron posible el desarrollo de este trabajo. En especial, a nuestro(a) director(a) de proyecto, por su guía constante, su paciencia y sus valiosos aportes durante la realización de esta investigación.

A la empresa OXIGAS H S.A.S., por permitirnos desarrollar este proyecto y brindarnos la información necesaria para su ejecución.

Finalmente, agradecemos a todas las personas que de una u otra forma contribuyeron a la culminación de este logro, ya sea con su apoyo académico, emocional o motivacional.

Este trabajo es el resultado del esfuerzo, la dedicación y el compromiso de los tres autores, así como del acompañamiento de todos ustedes.

Resumen

El presente artículo aborda el desarrollo de un sistema digital para la gestión y control del inventario de cilindros de gases industriales en la empresa OXIGAS H SAS, una PYME del sector industrial donde se presentan dificultades en la trazabilidad y administración eficiente de estos activos. Los métodos tradicionales, basados en registros manuales y sistemas poco integrados, generan pérdidas, errores operativos y falta de información oportuna.

El objetivo principal es diseñar e implementar una solución digital que optimice la gestión de inventarios, mejore la trazabilidad de los cilindros y facilite la toma de decisiones. La metodología integra SharePoint como plataforma centralizada de registro de movimientos y Power BI como herramienta de análisis y visualización, conectadas desde Power BI Desktop mediante lenguaje Power Query (M) y expresiones DAX, generando informes dinámicos y un modelo semántico actualizado en tiempo real.

Los resultados obtenidos demuestran mejoras en el control de inventarios, cuantificación diaria de cilindros en préstamo y reducción de inconsistencias en los registros. Los hallazgos se contrastan con estudios previos, destacando la importancia de la digitalización y el entorno Microsoft 365 en la modernización de las PYMES. Se concluye que esta solución representa una alternativa accesible y efectiva para fortalecer la competitividad empresarial, promoviendo una administración más eficiente y alineada con las exigencias del entorno industrial.

Palabras clave: gestión de inventarios, transformación digital, cilindros de gas industrial, SharePoint, Power BI, Microsoft 365, PYMES.

Abstract

This article addresses the development of a digital system for the management and control of industrial gas cylinder inventory at OXIGAS H SAS, a small and medium-sized enterprise (SME) in the industrial sector facing challenges in traceability and efficient asset administration. Traditional methods, based on manual records and poorly integrated systems, generate losses, operational errors, and a lack of timely information.

The main objective is to design and implement a digital solution that optimizes inventory management, improves cylinder traceability, and supports decision-making. The methodology integrates SharePoint as a centralized platform for recording inventory movements and Power BI as a data analysis and visualization tool, connected through Power BI Desktop using Power Query (M) language and DAX expressions, generating dynamic reports and a semantic model updated in real time.

The results obtained demonstrate improvements in inventory control, daily quantification of cylinders on loan, and reduction of record inconsistencies. The findings are contrasted with previous studies, highlighting the importance of digitalization and the Microsoft 365 environment in the modernization of SMEs. It is concluded that this solution represents an accessible and effective alternative to strengthen business competitiveness, promoting more efficient management aligned with current industrial demands.

Keywords: inventory management, digital transformation, industrial gas cylinders, SharePoint, Power BI, Microsoft 365, SMEs.

Introducción

La gestión de inventarios es un elemento fundamental dentro de la administración de operaciones, ya que influye directamente en la eficiencia y el desempeño de las organizaciones. Diversos estudios han demostrado que un adecuado control de inventarios permite garantizar la disponibilidad de los productos, reducir costos asociados y mejorar la toma de decisiones empresariales (Moreno Chávez et al., 2023). Por el contrario, una gestión ineficiente puede generar pérdidas, desabastecimiento y dificultades en el control de los recursos, afectando la operación y la rentabilidad de las empresas.

En este contexto, la incorporación de herramientas tecnológicas ha cobrado relevancia en los procesos de gestión de inventarios, debido a que permite mejorar la precisión de la información, la trazabilidad de los productos y el control de las existencias. Investigaciones recientes evidencian que la implementación de aplicaciones tecnológicas orientadas al control de inventarios puede optimizar significativamente la localización de productos y la eficiencia operativa, siendo percibida positivamente por los usuarios en la mayoría de los casos (Muquinche Asqui et al., 2025). En consecuencia, la digitalización se posiciona como una alternativa clave para fortalecer los procesos de control y gestión en organizaciones que aún emplean métodos manuales.

Esta investigación se desarrolla en OXIGAS H SAS, organización ubicada en Soacha dedicada a la distribución de gases industriales: oxígeno, CO₂, argón, acetileno, nitrógeno y mezclas como Agamix (80% argón, 20% CO₂). Sus clientes son principalmente empresas de soldadura, corte industrial y sectores como alimentos y cervecería. La empresa distribuye estos gases en cilindros que circulan constantemente entre la bodega, los clientes y una planta externa de llenado.

Actualmente, la empresa cuenta con un inventario aproximado de 266 cilindros distribuidos en diferentes etapas del proceso operativo. Algunos se encuentran en uso por parte de los clientes, mientras que otros están vacíos en proceso de retorno, en proceso de llenado en una planta externa

especializada o disponibles en la bodega para su posterior distribución. Debido a que estos cilindros representan los activos operativos principales mediante los cuales la empresa presta su servicio, resulta fundamental mantener un control preciso de sus movimientos, estado y disponibilidad.

Cada cilindro cuenta con un número de identificación propio que permite su registro dentro del inventario, además de características visuales como el color, que facilita su reconocimiento según el tipo de gas que contiene. Adicionalmente, deben cumplir con las disposiciones del Sistema Globalmente Armonizado (SGA), lo que implica el uso de etiquetas de seguridad y señalización adecuada de acuerdo con el tipo de sustancia almacenada. Estas condiciones hacen que la correcta identificación y trazabilidad de cada cilindro sea un elemento clave para la gestión segura y eficiente del inventario.

No obstante, el control de los cilindros en OXIGAS H SAS se realiza mediante un método manual basado en recibos de remisión físicos. Estos documentos se generan cada vez que se despacha o recibe un cilindro por parte de un cliente, o cuando los cilindros son enviados a una planta externa para su llenado. La información registrada en dichas remisiones es posteriormente trasladada a una hoja de cálculo básica con el propósito de conservar un registro digital. Sin embargo, este procedimiento genera limitaciones en la organización de la información, la trazabilidad de los cilindros y el seguimiento oportuno de los movimientos del inventario, lo que evidencia la necesidad de fortalecer los mecanismos de control y gestión de estos activos.

El objetivo de la presente investigación es diseñar e implementar un sistema digital que permita mejorar la gestión, el control y la trazabilidad del inventario de cilindros de gases industriales en la empresa OXIGAS H SAS. A través de esta propuesta se busca optimizar el registro de las entradas y salidas de los cilindros y facilitar la identificación de aquellos que se encuentran en poder de los clientes, en proceso de retorno o disponibles en bodega. El sistema propuesto integra herramientas

del entorno Microsoft 365, específicamente SharePoint como plataforma de registro y gestión de movimientos, y Power BI como herramienta de visualización y análisis de datos, conectadas desde Power BI Desktop mediante lenguaje Power Query (M) y expresiones DAX.

Esta solución será operada principalmente por el administrador de la bodega, quien gestionará y controlará el inventario de manera más eficiente. A partir de lo anterior, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿De qué manera el desarrollo de un sistema digital de gestión de inventario, mediante la integración de Microsoft SharePoint y Power BI, puede mejorar el control, la trazabilidad y el seguimiento de los cilindros de gases industriales en la empresa OXIGAS H SAS?

Como hipótesis de trabajo se plantea que el diseño e implementación de un sistema digital integrado para la gestión del inventario de cilindros —mediante SharePoint y Power BI— permitirá mejorar la precisión en el registro de las entradas y salidas, reducir errores en la gestión de la información y fortalecer la trazabilidad de los cilindros dentro de la operación de la empresa. Se espera que el uso de estas herramientas contribuya a un mayor control logístico del inventario, facilite la cuantificación de cilindros en préstamo al día y apoye la toma de decisiones relacionadas con la disponibilidad y distribución de los activos.

Marco teórico

1. Gestión de inventarios

La gestión de inventarios es un conjunto de procesos planificados que busca orientar, supervisar y controlar el flujo de entrada y salida de productos dentro de una organización, su adecuada implementación garantiza la trazabilidad de los activos, optimiza el uso del presupuesto, asegura la disponibilidad de los recursos y contribuye a una mejor atención al cliente (Chopra & Meindl, 2016). En el caso de productos como los cilindros de gases industriales, este control requiere un seguimiento

más riguroso debido a su naturaleza y a la necesidad de mantener información precisa sobre su ubicación, estado y uso.

De esta manera, un adecuado control del inventario facilita la operación logística, ya que permite identificar oportunamente la necesidad de reposición de stock, definir estrategias de almacenamiento y organizar la distribución a lo largo de la cadena de suministro. De acuerdo con Ronald H. Ballou (2004), la gestión de inventarios tiene un impacto directo en los costos operativos y en la eficiencia logística de las organizaciones.

2. Problemática en la gestión de inventarios en PYMES

En empresas que manejan cilindros de gases industriales, el control y despacho de estos activos se vuelve más complejo debido a su constante rotación entre la empresa y los clientes. Cuando se emplean métodos manuales, como registros físicos o hojas de cálculo básicas, se generan inconsistencias en la información, lo que puede derivar en pérdida de activos, retrasos en la toma de decisiones y una baja trazabilidad (Barratt et al., 2018).

Esta problemática es especialmente frecuente en pequeñas y medianas empresas (PYMES), donde existen limitaciones tecnológicas y presupuestales que dificultan la implementación de sistemas más avanzados. Las investigaciones recientes señalan que muchas PYMES continúan dependiendo de procesos manuales de inventario caracterizados por errores humanos, ineficiencias y ausencia de datos en tiempo real, lo que conduce a situaciones de sobre stock o desabastecimiento con consecuencias financieras negativas (Salih et al., 2023).

3. Digitalización empresarial

Considerando estas limitaciones, la digitalización empresarial surge como una alternativa para optimizar la gestión de inventarios, esta implica la incorporación de tecnologías de información para transformar procesos tradicionales, generalmente manuales, en sistemas automatizados que permiten

un mayor control, organización y análisis de la información. Diversos estudios sobre el impacto de la digitalización en PYMES indican que la adopción de tecnologías digitales puede mejorar la eficiencia operativa de manera significativa, al tiempo que reduce desperdicios y optimiza la cadena de suministro (Costa Melo et al., 2023).

De esta manera, las empresas pueden mejorar la eficiencia en sus operaciones, reducir errores y fortalecer la toma de decisiones basada en datos. Asimismo, la digitalización facilita la integración de diferentes áreas dentro de la organización, permitiendo una mejor comunicación y coordinación de los procesos, lo que se traduce en una mayor eficiencia operativa.

4. Transformación digital y sistemas de información

Por otra parte, la transformación digital va más allá de la simple implementación de tecnología. Se trata de un proceso organizacional que implica cambios dentro del ecosistema empresarial, en las formas de trabajo y en la gestión de los procesos, con el fin de aprovechar al máximo las capacidades digitales. En este sentido, no basta con sustituir el papel por sistemas digitales, sino que es necesario integrar estratégicamente las tecnologías de información en la estructura de la organización (Zhang, 2025).

Diversos estudios señalan que, en las PYMES, la gestión manual o parcialmente digitalizada del inventario es una práctica común, debido a limitaciones presupuestales y tecnológicas. Esto dificulta la implementación de sistemas integrados que automaticen procesos y consoliden información en tiempo real, afectando la visibilidad del inventario y la eficiencia operativa.

En este sentido, el estudio *Design and Implementation of Intelligent Enterprise Resource Management Platform for SMEs* destaca que las plataformas digitales permiten integrar diferentes módulos empresariales, como inventarios, recursos y operaciones, en un sistema unificado. Esto facilita la automatización de procesos y el control centralizado de la información (Zhang, 2025).

Según el autor, la implementación de plataformas digitales en PYMES contribuye a mejorar la eficiencia operativa, reducir redundancias de información, permitir el acceso en tiempo real a datos críticos y favorecer la toma de decisiones estratégicas. Aunque este enfoque no se centra específicamente en inventarios de gases industriales, resulta aplicable a la gestión de activos como los cilindros de gas.

5. Modelos de gestión de inventarios

Para enfrentar estos retos descritos, la literatura en gestión logística propone una variedad de modelos cuantitativos que permiten optimizar las decisiones relacionadas con el inventario, entre los más reconocidos y ampliamente utilizados en entornos empresariales se encuentran el modelo de Cantidad Económica de Pedido (EOQ) y el modelo de Punto de Reorden (ROP). Ambos ofrecen fundamentos teóricos y prácticos que, en conjunto con herramientas digitales, pueden ser aplicados para mejorar el control de activos de alta rotación, como los cilindros de gases industriales, desde el punto de vista logístico propuesto por Ballou (2004) y el tecnológico planteado por Zhang (2025), la integración de estas soluciones representa una evolución necesaria para las PYMES que buscan mejorar su desempeño operativo mediante herramientas informáticas estructuradas.

5.1 Modelo de Cantidad Económica de Pedido (EOQ)

El modelo de Cantidad Económica de Pedido (EOQ) permite determinar la cantidad óptima de unidades que una empresa debe solicitar en cada pedido, con el objetivo de minimizar los costos totales asociados al inventario. Este modelo fue desarrollado por Ford W. Harris, cuyo trabajo original fue publicado en la revista *Factory, The Magazine of Management* en febrero de 1913 (Harris, 1913), este método EOQ busca equilibrar los costos de pedido y los costos de mantenimiento o almacenamiento del inventario, proporcionando una base teórica para la toma de decisiones en la gestión logística. Desde su publicación, este modelo se ha consolidado como uno de los fundamentos

del campo de la gestión de operaciones y ha sido objeto de numerosas extensiones y aplicaciones (Erlenkotter, 1990).

5.2 Modelo de Punto de Reorden (ROP)

En este método, el modelo de Punto de Reorden (ROP) permite establecer el momento exacto en el que se debe realizar un nuevo pedido, con el fin de evitar faltantes de inventario y garantizar la continuidad de las operaciones. Este modelo considera variables como la demanda promedio y el tiempo de reposición (*lead time*), asegurando que el inventario disponible sea suficiente durante dicho periodo, su fórmula básica se expresa como: $ROP = (\text{demanda diaria promedio} \times \text{tiempo de reposición}) + \text{stock de seguridad}$ (Muharni et al., 2020).

En empresas que manejan cilindros de gases industriales, este modelo resulta especialmente relevante debido a la alta rotación de los activos, La aplicación del punto de reorden permite garantizar la disponibilidad de los cilindros, evitando tanto la escasez como el exceso de inventario.

No obstante, en sistemas manuales resulta difícil identificar el momento adecuado para realizar pedidos, lo que puede generar desabastecimiento o acumulación innecesaria. En este contexto, la implementación de sistemas digitales facilita la aplicación de este modelo, ya que permite registrar automáticamente las entradas y salidas, calcular el nivel actual del inventario y generar alertas cuando se alcanza el punto de reorden.

6. Integración de modelos y herramientas digitales

La integración de modelos clásicos de gestión de inventarios, como el EOQ y el punto de reorden, con herramientas tecnológicas de gestión digital, constituye una estrategia efectiva para optimizar el control de inventarios en empresas que manejan activos de alta rotación, como los cilindros de gases industriales, dicha combinación permite no solo aplicar criterios cuantitativos para la toma de decisiones, sino también automatizar su seguimiento y generar alertas oportunas, reduciendo la

dependencia de procesos manuales propensos a errores (Salih et al., 2023). De esta manera, las organizaciones pueden avanzar hacia un control de inventario más preciso, ágil y basado en datos en tiempo real.

En este contexto, todo el ecosistema de Microsoft 365 ofrece herramientas como SharePoint y Power BI que permiten implementar esta integración de forma accesible, SharePoint actúa como plataforma de registro centralizado de movimientos del inventario, con funcionalidades similares a un sistema CRM, mientras que Power BI permite generar informes dinámicos y modelos semánticos a partir de los datos ingresados, esta conexión entre ambas herramientas se realiza mediante Power BI Desktop, aplicando el lenguaje Power Query (M) para la transformación de datos y expresiones DAX para la definición de medidas y cálculos específicos, como la cuantificación de cilindros en préstamo al día.

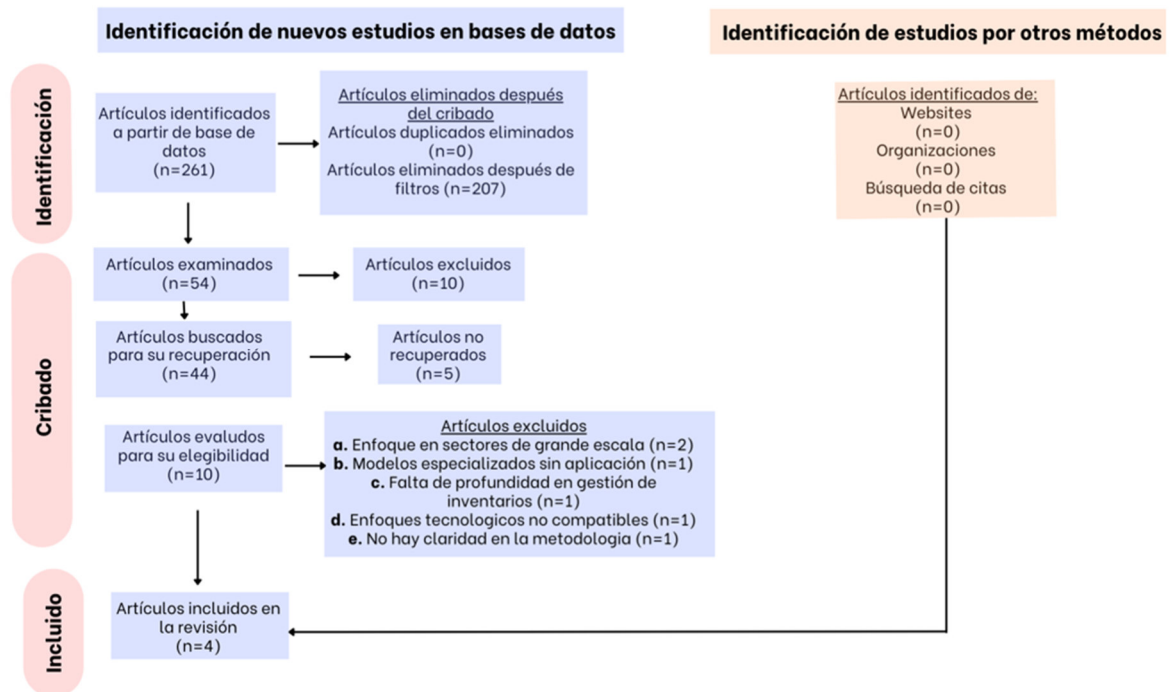
De esta manera, la solución aprovecha la infraestructura tecnológica de Microsoft 365 para simplificar procesos y mejorar el análisis del inventario en el contexto de las PYMES.

Estado del arte (Metodología PRISMA)

La gestión de inventario constituye una operación fundamental para las empresas, dado que garantiza el correcto almacenamiento de los productos, su disponibilidad y la adecuada planeación para atender la demanda de manera oportuna. En la literatura académica se han identificado diversos estudios que proponen modelos, herramientas y metodologías orientadas a mejorar la eficiencia de esta operación.

Para la construcción del estado del arte se implementó la metodología PRISMA, utilizando la base de datos Scopus. La ecuación de búsqueda empleó los conectores booleanos AND y OR con el fin de relacionar los términos de gestión de inventario y PYMES, y correspondió a la siguiente expresión: ("inventory management" OR "inventory control") AND ("small and medium enterprises" OR "SMEs" OR "business"). En el resultado inicial se identificaron 261 registros. A continuación, se aplicaron filtros progresivos: el primero por año de publicación (2020-2026), reduciendo los registros a 156; el segundo por tipo de documento, conservando únicamente artículos científicos y obteniendo 65 registros; y el tercero por área temática, excluyendo disciplinas no relacionadas con el tema, lo que dejó 54 artículos. En la fase de cribado se revisaron los títulos de los 54 artículos y se descartaron 10 por no cumplir con los criterios de selección, quedando 44 artículos para la revisión de resúmenes. En esta etapa se excluyeron 34 artículos por estar basados en modelos matemáticos sin aplicación práctica o por corresponder a empresas de gran escala. Los 10 artículos restantes pasaron a revisión completa, de los cuales 4 contaban con metodología aplicable a PYMES y un alcance compatible con el presente proyecto, por lo que fueron analizados en profundidad. En la **Figura 1** se observa de manera gráfica las etapas y los artículos considerados en cada una de ellas.

Figura 1.
Metodología Prisma.



Nota. Elaboración propia

En el primer artículo *"An Integrated Lean and Machine Learning Approach to Inventory Management in Automotive Accessories SMEs"*, Ochoa-González, Mendoza-Quintanilla y Quiroz-Flores (2025) proponen un modelo integrado de gestión de inventarios en el sector automotriz en Perú. En el modelo se evidencia el uso de metodologías como: clasificación ABC, el EOQ, técnicas de slotting, 5S y algoritmos para el pronóstico de la demanda. Por medio de simulaciones evidencian mejoras en el desempeño del inventario, con resultados de un incremento del 33,43% en la rotación del inventario y una disminución del 20% en costos logísticos, atribuyendo la eficiencia a la integración de las herramientas tecnológicas de gestión.

En el segundo artículo *"Optimization of inventory cost control for SMEs in supply chain transformation: A case study and discussion"*. Zheng, X., & Chen, Y. (2023) analizan la optimización del control de inventario en pymes bajo el contexto de la cadena de suministro, teniendo como base un caso de estudio de una distribuidora de electrodomésticos, realizan la integración de metodologías

como: clasificación ABC, técnicas de pronóstico en la demanda y gestión de inventarios adaptado al mercado objetivo; como resultado identificaron que se mejoró la precisión de la planificación de la demanda y con esto mejoró los costos del inventario.

En el tercer artículo “Implementing an automated inventory management system for small and medium-sized enterprises”. Maymy, Salih y Al Janabi (2023) desarrollan un sistema automatizado de gestión de inventarios dirigido a pymes, como objetivo plantean la mejora del registro de los productos y el control de existencia por consulta, proponen la implementación de un sistema digital que realice los movimientos, genere reportes y facilite la toma de decisiones en la planeación de la demanda; como resultado evidenciaron que se reducen los errores producidos por los registros manuales y se mejora la trazabilidad de los productos, llevando la gestión de inventario a un siguiente nivel.

En el cuarto artículo “Integrating lean warehousing and DDMRP to improve inventory flow efficiency in a Peruvian commercial SME warehouse” Damian-Rojas, Pascual-Mendoza, Taquía-Gutierrez y Quiroz-Flores (2025), revisan un caso de estudio de una pyme del sector comercial, implementado un modelo que integra metodologías como: Lean Warehousing con el sistema DDMRP y 5S, en los resultados se evidencia un crecimiento del 61,20% de la precisión del inventario y una reducción del 32% en costos operativos, lo que permite concluir que la integración de metodologías mejoran la gestión del inventario.

Como se ha indicado la gestión de los inventarios es fundamental en las organizaciones y se evidencia en los artículos seleccionados, donde se integran metodologías y herramientas tecnológicas que como resultado obtienen un crecimiento en la logística y una reducción en los costos, sin embargo los modelos que implementan son en sistemas automatizados que requieren un recurso tecnológico que organizaciones como las pymes no suelen tener disponible y esto demuestra un vacío, por lo que se requiere desarrollar una solución accesible para las pymes que cuentan con herramientas básicas y la naturalidad de su comercio requiere un análisis más profundo del

inventario; por lo que este proyecto se enfoca en la empresa OXYGAS H SAS, donde el control de inventario se realiza mediante registros manuales y hojas de cálculo básicas, por lo que se propone el diseño e implementación de una solución digital integrada, basada en SharePoint y Power BI, que permita mejorar el registro, el control y la toma de decisiones sobre el inventario de la empresa.

Finalmente, los hallazgos del estado del arte deben presentarse en formato narrativo y complementarse con una tabla comparativa que sintetice la información clave de cada artículo (referencia, tipo de estudio, metodología, resultados clave, limitaciones y relevancia para el proyecto). Esta tabla facilitará la identificación de brechas concretas que tu investigación pretende cubrir y servirá como evidencia documental del fundamento teórico-metodológico del trabajo; en la Tabla 1 se presenta la síntesis de cada uno de los artículos, su comparativa y su aporte a la investigación.

Tabla 1.
Comparación de estudios seleccionados

Autor(es) / Año	Título del estudio	Objetivo principal	Metodología empleada	Variables analizadas	Principales hallazgos	Limitaciones reportadas	Relación con el proyecto actual
Ochoa-González et al. (2025)	Integrated inventory management model to improve warehouse efficiency in an automotive accessories SME	Desarrollar un modelo integrado de gestión de inventarios que permita mejorar la eficiencia del almacén en una empresa del sector automotriz.	Estudio aplicado con enfoque cuantitativo. Implementación de herramientas como clasificación ABC, modelo EOQ, slotting, metodología 5S y pronóstico de demanda mediante aprendizaje automático.	Rotación de inventario, costos logísticos, inventario promedio, organización del almacén.	Incremento del 33,43 % en la rotación del inventario, reducción del 30 % en el inventario promedio y disminución cercana al 20 % en los costos logísticos.	Aplicación en la empresa del sector automotriz, lo que puede limitar la generalización de los resultados a otros contextos empresariales.	Aporta modelos y herramientas prácticas de gestión de inventarios que pueden adaptarse al análisis del control de existencias en la empresa OXIGAS H SAS.

Zheng & Chen (2023)	Optimization of inventory cost control in SMEs under supply chain transformation	Analizar estrategias para optimizar el control de costos de inventario en PYMES de un contexto de transformación de la cadena de suministro.	Estudio de caso con enfoque analítico. Uso de clasificación ABC mejorada, análisis de demanda y estrategias de reposición de inventario.	Costos de inventario, planificación de demanda, niveles de stock, eficiencia de la cadena de suministro.	Mejora en la precisión de la planificación de la demanda y optimización del control de costos asociados al inventario.	El estudio se enfoca en un caso empresarial específico, lo que puede limitar la aplicabilidad universal de las estrategias propuestas.	Proporciona estrategias para mejorar el control de inventarios y reducir costos, lo cual es relevante para optimizar la gestión logística de OXIGAS H SAS.
Ghazi, Salih & Aljanabi (2023)	Automated inventory management system for small and medium enterprises	Diseñar un sistema automatizado de gestión de inventarios que permita mejorar la precisión y eficiencia en el control de existencias en PYMES.	Investigación aplicada con enfoque tecnológico. Desarrollo de un sistema digital automatizado para registrar movimientos de inventario y generar reportes.	Control de inventario, precisión de registros, eficiencia operativa, trazabilidad de productos.	Reducción de errores en registros manuales, mejora en el monitoreo de inventarios y mayor eficiencia en la toma de decisiones.	Requiere infraestructura tecnológica y capacitación del personal para su implementación.	Aporta evidencia sobre los beneficios de digitalizar el control de inventarios, lo que respalda el desarrollo de la solución digital integrada con SharePoint y Power BI propuesta para OXIGAS H SAS.
Damian-Rojas et al. (2025)	Lean warehousing and demand-driven planning to improve inventory flow in a commercial SME	Proponer un modelo que integre Lean Warehousing y Demand Driven Material Requirements Planning (DDMRP) para mejorar el flujo de inventarios en una empresa comercial.	Estudio aplicado con enfoque cuantitativo. Implementación de herramientas Lean, metodología 5S y planificación de reposición basada en la demanda.	Flujo de inventario, precisión del inventario, roturas de stock, costos operativos.	Reducción del 11,62 % en quiebres de stock, incremento del 61,20 % en la precisión del inventario y disminución del 32 % en costos operativos	Aplicación limitada a un caso específico de empresa comercial.	Contribuye con metodologías de mejora continua que pueden aplicarse para optimizar la organización y control del inventario en OXIGAS H SAS.

Nota. Elaboración propia

Metodología

- **Enfoque y alcance de la investigación**

La investigación se desarrolla bajo un enfoque cuantitativo, cuyo propósito es analizar y mejorar la gestión del inventario de OXIGAS H SAS. Este enfoque se concreta mediante la recopilación y análisis numérico de los diferentes movimientos del inventario: entradas, salidas y stock de cada uno de los productos que comercializa la empresa. Según Hernández Sampieri et al. (2014), el método cuantitativo es de carácter secuencial y probatorio, lo que resulta coherente con los objetivos de esta investigación, orientada a mejorar el manejo y control de datos del inventario de manera objetiva y medible.

El diseño de la investigación es de tipo no experimental, dado que las variables no se manipulan, sino que se registran en su estado natural. Adicionalmente, el diseño es de corte transversal, ya que la recopilación de información se realiza en un momento específico del proceso, lo que permite obtener una descripción precisa de la situación del inventario en un punto determinado del tiempo.

El alcance de la investigación es descriptivo-correlacional. Se caracterizó el comportamiento del inventario y se analizó el grado de relación entre las variables identificadas, con el fin de obtener una comprensión integral del sistema de gestión de inventarios de la empresa.

- **Población y muestra**

La población de la investigación es la empresa OXIGAS H SAS, y la muestra se centra específicamente en lo que tiene que ver con el almacenamiento de los cilindros de gas: entradas, salidas, préstamos y cambios de mercancía; con el propósito de validar la trazabilidad. A partir de la revisión de la literatura, se identificó que el tipo de muestreo adecuado es el no probabilístico por conveniencia, como indica Jorge Scharager y Patricio Reyes (2001) esta muestra es conocida como dirigida o intencional, debido a que la elección de los elementos no dependen de la probabilidad sino el acceso a la disponibilidad de la información, dado que el acceso a los datos depende de la disponibilidad de los movimientos registrados por la empresa OXIGAS H SAS.

- **Instrumentos**

Para la recopilación y gestión de la información se utiliza Microsoft SharePoint como plataforma de ingreso y administración de los movimientos del inventario. Esta herramienta funciona como un sistema de registro centralizado que permite ingresar y consultar los datos de entradas, salidas y préstamos de cilindros, de manera similar a un CRM. La conexión entre SharePoint y Power BI Desktop se establece a través de un flujo de datos, en el cual se aplica tratamiento específico mediante el lenguaje Power Query (M) y se definen medidas con expresiones DAX. Como resultado, Power BI genera un informe y un modelo semántico que actualizan los datos según los movimientos registrados en SharePoint. Esta integración permite visualizar información clave como el stock actual de cilindros por ubicación, los movimientos del inventario, la cantidad de cilindros en préstamo al día y los patrones de rotación de activos, lo que facilita la toma de decisiones basada en datos.

- **Técnicas para el análisis de la información**

Se realizó un análisis inicial del estado del inventario de la empresa OXIGAS H SAS, revisando el manejo de entradas, salidas y la trazabilidad de cilindros propios y de terceros. Durante esta revisión se evidenció que aproximadamente el 80% del control se lleva a cabo mediante documentos físicos, lo que dificulta la búsqueda de información y genera un alto volumen de documentación en remisiones y facturas.

Posteriormente, se diseñó la arquitectura digital del sistema, compuesta por dos componentes principales: SharePoint, para el registro de los movimientos de entrada, salida y préstamo de cilindros; y Power BI, para el análisis y visualización de los datos. La integración se realiza desde Power BI Desktop mediante una conexión al flujo de datos asociado a la lista de SharePoint. El tratamiento de los datos se lleva a cabo utilizando el lenguaje Power Query (M) para la transformación y limpieza de la información, y expresiones DAX para la definición de medidas y cálculos específicos, como la cuantificación diaria de cilindros en préstamo.

Para la implementación y evaluación del sistema se realizó la migración de los movimientos registrados durante el año 2026 hasta la fecha hacia la plataforma SharePoint, lo que permitió organizar y depurar los datos. Posteriormente, desde Power BI Desktop se estableció la conexión al flujo de datos de SharePoint, aplicando transformaciones con lenguaje Power Query (M) y definiendo medidas con expresiones DAX. El análisis descriptivo de los datos facilitó la identificación de patrones en los movimientos del inventario, contribuyendo a validar el funcionamiento del sistema propuesto.

Resultados

Los resultados de la investigación evidencian que el control del inventario en la empresa OXIGAS H SAS se realiza mediante un método manual, basado en remisiones físicas y registros en hojas de cálculo básicas. Este procedimiento constituye el principal mecanismo para registrar las entradas y salidas de los cilindros dentro de la operación.

A partir del análisis del proceso actual, se identificó una acumulación significativa de documentos físicos, lo que dificulta la organización, consulta y acceso oportuno a la información. Como se observa en la **Figura 2**, las remisiones físicas son el medio principal para el registro de los movimientos del inventario, siendo además documentos soporte necesarios tanto para la empresa como para los clientes, especialmente en casos de verificación o reclamaciones.

[illegible]

Nota. Información suministrada por OXIGAS H SAS.

De igual forma, como se muestra en la **Figura 3**, la empresa utiliza registros manuales en cuadernos para llevar el control diario de las entradas y salidas de los cilindros, lo que evidencia la dependencia de métodos manuales para la gestión operativa del inventario.

Figura 3.
Registros manuales OXIGAS H SAS.

20 de Marzo 2026 Viernes		21 03 26	
Salida llenos		Salidas vacías	
- O ₂ 8m 7	✓	- O ₂ 8m 11	
- O ₂ 6.5m 2	✓	- O ₂ 6.5 7	
- AR 8m 1	✓	- N ₂ 10m 2	✓
- AR 7m 1	✓	- N ₂ 7m 1	✓
- CO ₂ 25kg 2	✓	- N ₂ 2m 1	✓
- N ₂ 10m 2	✓	- AR 1m 1	✓
+ 30 Recogidos	✓	- Mix 7m 2	✓
Llegado de carro 15	✓	vacias 1. Total 16.	
45 vacías			
Salida llenos		Salida vacías	
O ₂ 6.5 2		CO ₂ 25kg 3	
AR 7m 2		CO ₂ 9kg 2	
AR 3m 1			
5 O ₂ 6.5m			
1 Mix 7m			
3 O ₂ 8m			
1 Mix 8m			
AR 3 8m			
AR 1 7m			
AR 1 2m			
		Llegada vacías	
		8 vacías llegadas Bedaya ✓	
		4 Mix 7m	
		4 Ar 8m	

Nota. Información suministrada por OXIGAS H SAS.

Asimismo, se evidenció que la información se encuentra dispersa entre documentos físicos y archivos digitales, lo que limita la consolidación de los datos y dificulta el seguimiento de los cilindros en sus diferentes estados, tales como en uso por clientes, en proceso de retorno o en proceso de llenado.

Si bien los documentos físicos cumplen una función de soporte dentro del proceso, la falta de un sistema digital estructurado genera inconsistencias en la información, aumentando el riesgo de errores en el control del inventario y afectando la precisión en la toma de decisiones.

Para el desarrollo de la investigación, se adoptó un enfoque cuantitativo basado en la observación directa del proceso de gestión del inventario y el análisis de los registros existentes en la empresa.

Se realizó la revisión de remisiones físicas, cuadernos de registro y archivos en hojas de cálculo, con el fin de identificar la forma en que se registran los movimientos de los cilindros, así como las principales dificultades asociadas al proceso. A partir de esta información, se clasificaron los datos según el estado de los cilindros (en uso, retorno, llenado y disponibles), lo que permitió evidenciar la falta de estandarización en el registro de la información.

Finalmente, se analizaron los tiempos de consulta y acceso a la información, identificando que la búsqueda de datos históricos requiere la revisión manual de múltiples documentos, lo que incrementa el tiempo de respuesta y dificulta la toma de decisiones oportunas. Este procesamiento permitió establecer patrones relacionados con la desorganización de la información, la duplicidad de registros y la ausencia de un sistema centralizado para el control del inventario.

Análisis de resultados

A partir de los resultados obtenidos, se identifica que el principal problema en la gestión del inventario radica en el uso de un sistema manual, el cual limita la trazabilidad y el control de los cilindros dentro de la operación. La dependencia de documentos físicos y la dispersión de la información generan dificultades en el seguimiento de los activos, aumentando el riesgo de errores en los registros y retrasos en la consulta de la información.

Aunque los documentos físicos cumplen una función importante como soporte para la empresa y los clientes, la ausencia de un sistema digital estructurado dificulta la consolidación y análisis de los datos del inventario.

En este sentido, los resultados confirman lo planteado en la pregunta de investigación, evidenciando la necesidad de implementar un sistema digital estructurado que permita mejorar el control, la trazabilidad y el seguimiento de los cilindros. La integración de SharePoint y Power BI dentro del entorno Microsoft 365 se presenta como una solución viable y escalable para optimizar la gestión del inventario y facilitar la toma de decisiones dentro de la empresa.

Propuesta de solución a la problemática

1. Situación actual

El inventario de la empresa se gestiona mediante remisiones físicas y registros básicos, lo que genera limitaciones en la organización de la información, baja trazabilidad y dificultades en el seguimiento de los cilindros. Aunque las remisiones cumplen una función importante como soporte documental para la empresa y los clientes, la información se encuentra dispersa y su consulta requiere la revisión manual de diferentes registros.

2. Oportunidades de mejora

A partir del análisis realizado, se identifican oportunidades de mejora relacionadas con la implementación de herramientas digitales accesibles que permitan centralizar la información del inventario. Asimismo, la implementación de herramientas del entorno Microsoft 365, como SharePoint y Power BI, contribuye a mejorar el registro de los movimientos, optimizar la organización de los datos y fortalecer la trazabilidad de los cilindros dentro de la operación.

3. Propuesta de solución

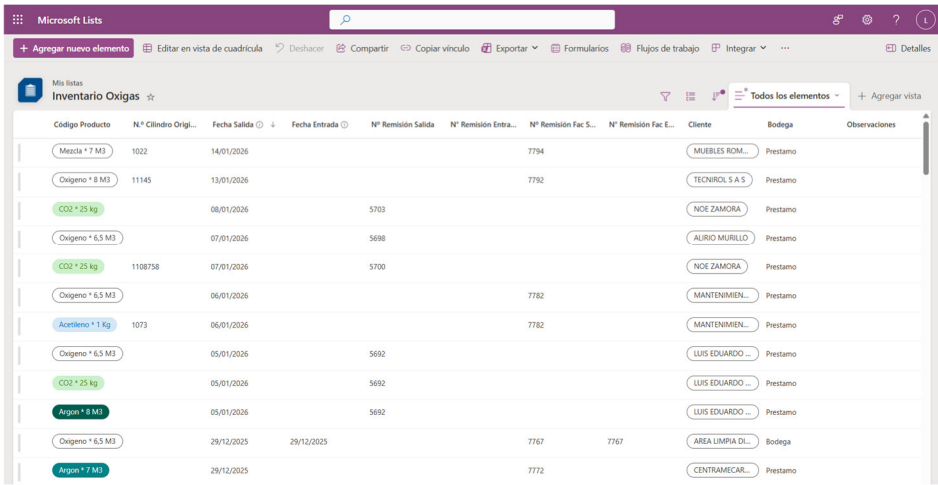
Con base en los hallazgos obtenidos en la investigación, se propone el diseño e implementación de un sistema digital integrado basado en el entorno Microsoft 365, que combina SharePoint como plataforma de registro y gestión de movimientos del inventario, y Power BI como herramienta de análisis y visualización de datos. Esta solución se orienta a mejorar el control, la trazabilidad y la gestión del inventario de cilindros en la empresa OXIGAS H S.A.S.

3.1 Registro de movimientos en SharePoint

SharePoint actúa como plataforma centralizada de ingreso y administración de los movimientos del inventario, permitiendo registrar entradas, salidas y préstamos de cilindros de manera

estructurada. Su funcionalidad es similar a la de un CRM, donde cada movimiento queda almacenado y disponible para su posterior análisis.

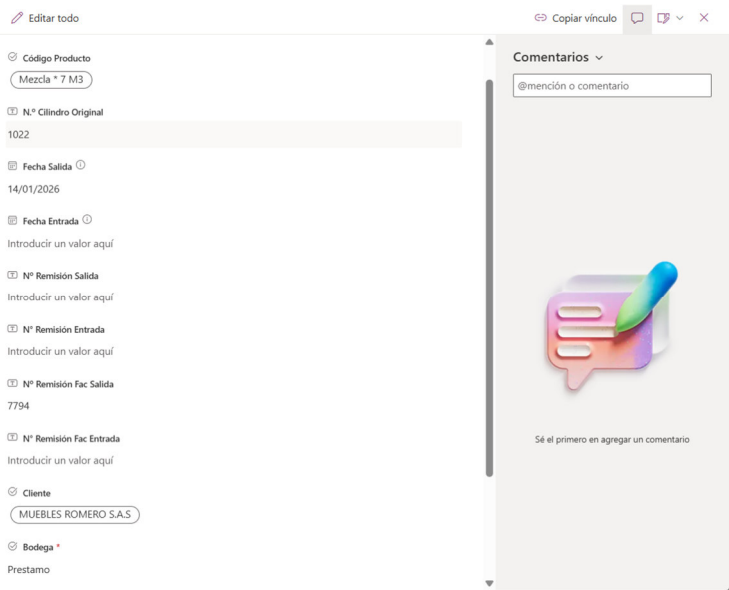
Figura 4.
Inventario OXIGAS H SAS.



Código Producto	N° Cilindro Original	Fecha Salida	Fecha Entrada	N° Remisión Salida	N° Remisión Entrada	N° Remisión Fac. Salida	N° Remisión Fac. Entrada	Cliente	Bodega	Observaciones
Mezcla * 7 M3	1022	14/01/2026				7794		MUEBLES ROM...	Prestamo	
Oxígeno * 8 M3	11145	13/01/2026				7792		TECNIROL S A S	Prestamo	
CO2 * 25 kg		08/01/2026		5703				NOE ZAMORA	Prestamo	
Oxígeno * 6,5 M3		07/01/2026		5698				ALUIRO MURILLO	Prestamo	
CO2 * 25 kg	1108758	07/01/2026		5700				NOE ZAMORA	Prestamo	
Oxígeno * 6,5 M3		06/01/2026				7782		MANTENIMEN...	Prestamo	
Acetileno * 1 kg	1073	06/01/2026				7782		MANTENIMEN...	Prestamo	
Oxígeno * 6,5 M3		05/01/2026		5692				LUIS EDUARDO ...	Prestamo	
CO2 * 25 kg		05/01/2026		5692				LUIS EDUARDO ...	Prestamo	
Argón * 8 M3		05/01/2026		5692				LUIS EDUARDO ...	Prestamo	
Oxígeno * 6,5 M3		29/12/2025	29/12/2025			7767	7767	AREA LIMPIA DI...	Bodega	
Argón * 7 M3		29/12/2025				7772		CENTRAMECAR...	Prestamo	

Nota. Tomado de SharePoint Inventario OXIGAS H SAS.

Figura 5.
Registro de movimientos en SharePoint



Editar todo

Código Producto

Mezcla * 7 M3

N° Cilindro Original

1022

Fecha Salida

14/01/2026

Fecha Entrada

Introducir un valor aquí

N° Remisión Salida

Introducir un valor aquí

N° Remisión Entrada

Introducir un valor aquí

N° Remisión Fac. Salida

7794

N° Remisión Fac. Entrada

Introducir un valor aquí

Cliente

MUEBLES ROMERO S.A.S

Bodega *

Prestamo

Copiar vínculo

Comentarios

@mención o comentario

Sé el primero en agregar un comentario

Nota. Tomado de SharePoint Inventario OXIGAS H SAS.

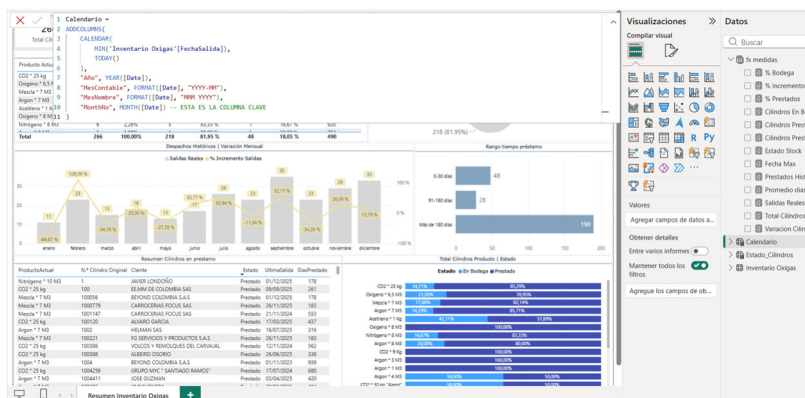
3.2 Conexión y tratamiento de datos en Power BI Desktop

Desde Power BI Desktop se establece la conexión al flujo de datos asociado a SharePoint. El tratamiento de los datos se realiza mediante el lenguaje Power Query (M) para la transformación y limpieza de la información, y expresiones DAX para la definición de medidas y cálculos específicos según las necesidades del inventario.

Figura 6.
Conexión y tratamiento de datos (transformación)

Nota. Captura tomada de Power Bi Inventario OXIGAS H SAS.

Figura 7.
Definición de medidas expresiones DAX

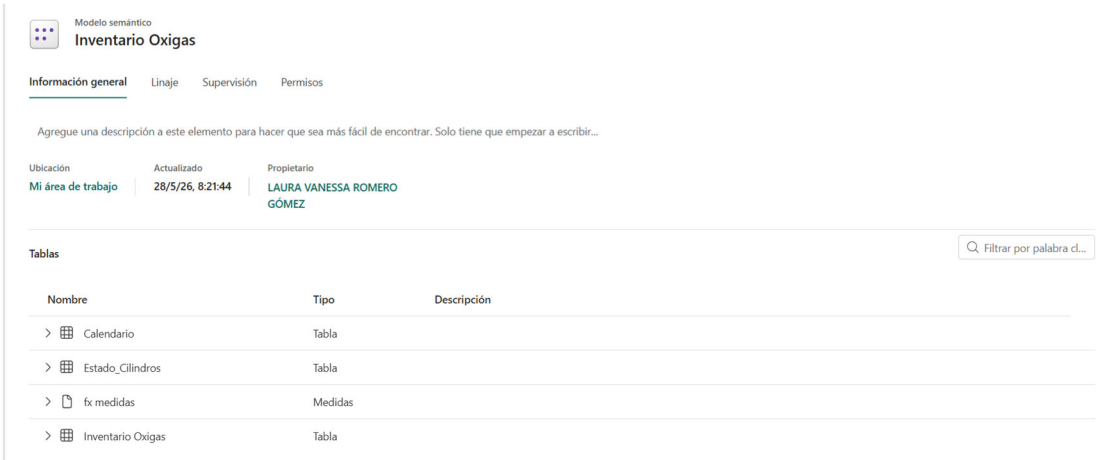


Nota. Captura tomada de Power Bi Inventario OXIGAS H SAS.

3.3 Modelo semántico

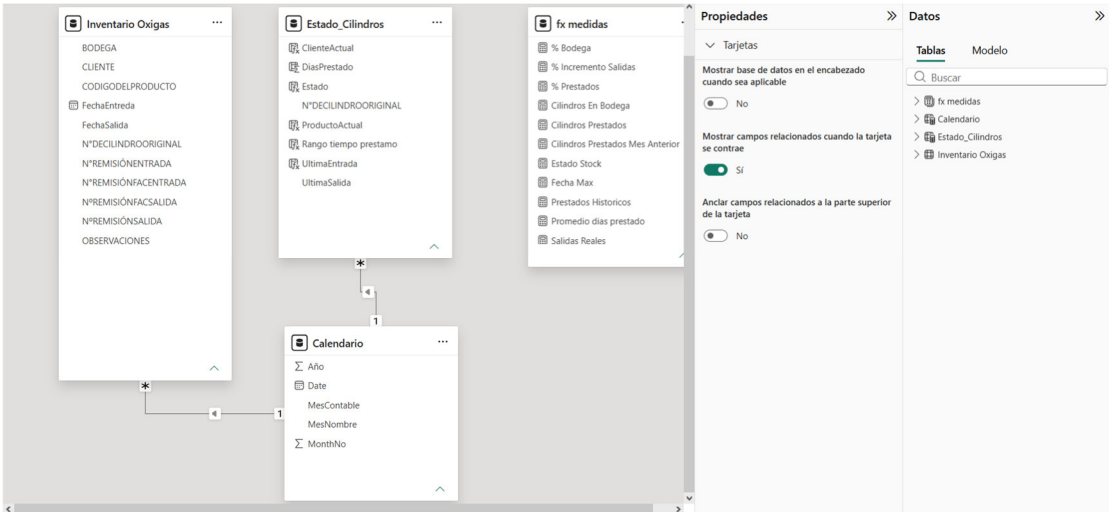
El modelo semántico define las relaciones entre las tablas de datos y las medidas calculadas, estructurando la información de manera que permita un análisis eficiente y confiable del inventario.

Figura 8.
Modelo Semántico



Nota. Captura tomada de Power Bi Inventario OXIGAS H SAS.

Figura 9.
Estructuración de la información

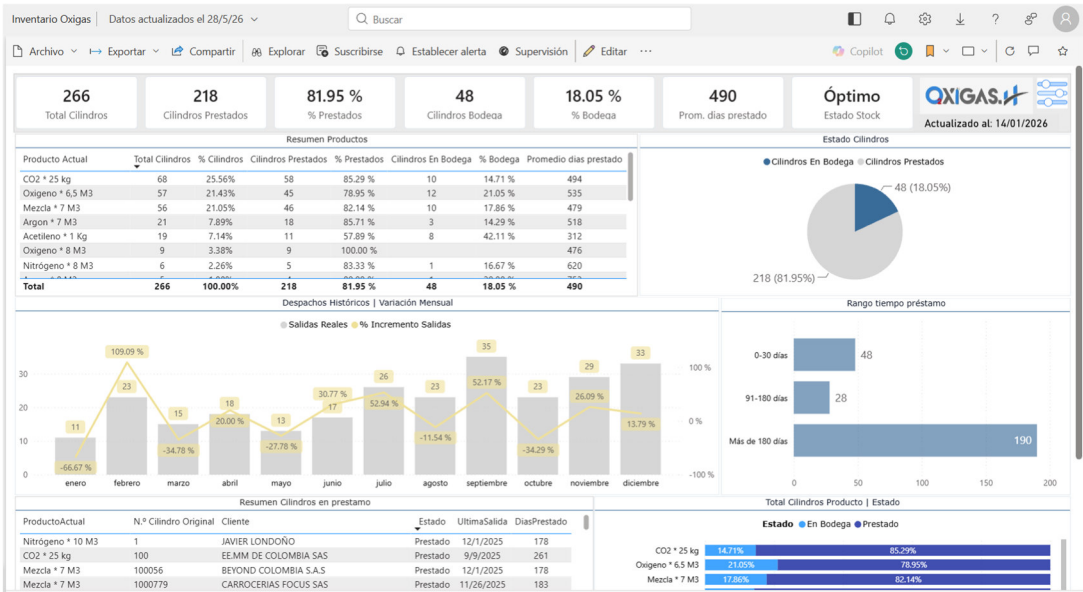


Nota. Captura tomada de Power Bi Inventario OXIGAS H SAS.

3.4 Informe y Dashboard en Power BI

El informe generado en Power BI presenta de manera visual y dinámica los indicadores clave del inventario, entre los que se destacan la cantidad de cilindros en préstamo al día, el stock disponible por ubicación y los movimientos registrados en el período analizado. Este dashboard se actualiza automáticamente según los datos ingresados en SharePoint, garantizando información en tiempo real para la toma de decisiones.

Figura 10.
Informe generado en Power Bi



Nota. Captura tomada de Power Bi Inventario OXIGAS H SAS.

Discusión

Esta investigación permite analizar la relevancia de la digitalización en la gestión de inventarios, particularmente en contextos donde se administran activos de alta rotación como los cilindros de gases industriales. A partir del desarrollo del sistema propuesto, se evidencia que la implementación de herramientas digitales contribuye significativamente a mejorar el control, la trazabilidad y la disponibilidad de los recursos dentro de la organización.

En los resultados obtenidos se observa que el control del inventario en la empresa se realiza mediante un método manual basado en remisiones físicas y registros en hojas de cálculo básicas, lo cual evidencia una acumulación significativa de documentos y dificultades en el acceso oportuno a la información. Esta situación pone de manifiesto limitaciones en la organización, consulta y trazabilidad de los datos relacionados con los movimientos de los cilindros, lo cual demuestra que la gestión manual de inventarios presenta limitaciones importantes en términos de precisión y eficiencia. En este sentido, la digitalización de los procesos permite superar dichas limitaciones al facilitar el registro automatizado de información y el acceso a datos en tiempo real, estos hallazgos son coherentes con lo planteado por Ballou (2004), quien sostiene que una adecuada gestión de inventarios tiene un impacto directo en los costos operativos y en la eficiencia logística de las organizaciones. En este contexto, la implementación del sistema digital propuesto permite optimizar el uso de los recursos y reducir pérdidas asociadas a inconsistencias en la información o falta de control sobre los activos.

De igual manera, los resultados permiten establecer que la integración de modelos teóricos como el EOQ y el punto de reorden (ROP) dentro de un sistema digital facilita la toma de decisiones basada en datos. Específicamente, se observa la importancia de aplicar estos modelos en entornos empresariales reales.

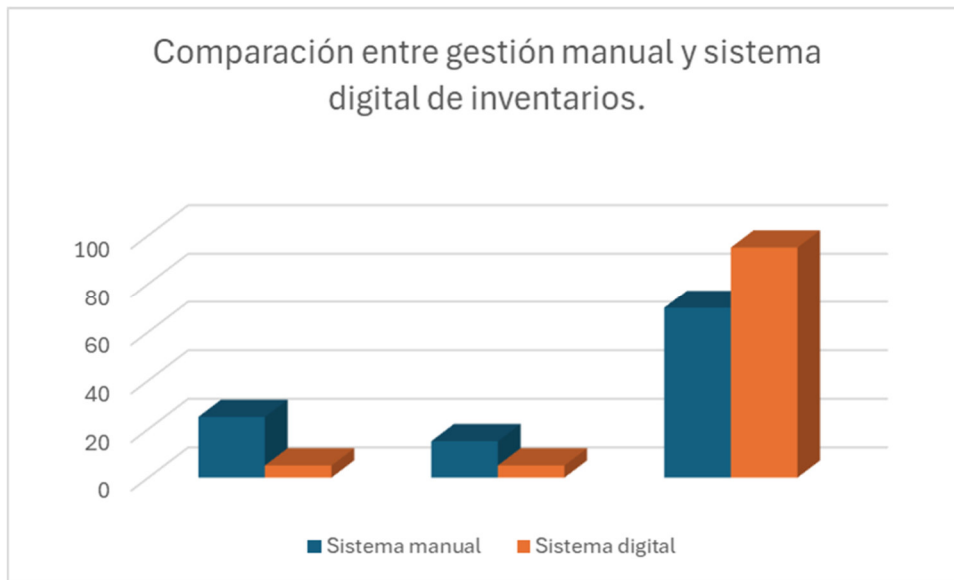
En relación con la transformación digital, los resultados obtenidos respaldan lo planteado por Zhang (2025), quien afirma que las plataformas digitales permiten integrar diferentes procesos organizacionales en un sistema unificado, mejorando la eficiencia operativa y reduciendo la redundancia de la información. En el caso del presente proyecto, se evidencia que el sistema propuesto permite centralizar la información del inventario en SharePoint, automatizar el análisis a través de Power BI y mejorar la visibilidad de los activos. Adicionalmente, el estudio permite identificar que en empresas que manejan cilindros de gases industriales, la falta de trazabilidad puede generar pérdidas significativas y afectar la continuidad de las operaciones. Los resultados obtenidos demuestran la importancia de contar con sistemas que permitan hacer seguimiento a los activos en tiempo real. En este proyecto, la integración de SharePoint y Power BI dentro del entorno Microsoft 365 responde a esta necesidad, permitiendo cuantificar los cilindros en préstamo al día y mantener un registro actualizado del inventario. Desde una perspectiva crítica, se puede afirmar que, aunque la implementación de sistemas digitales representa una mejora significativa en la gestión de inventarios, su adopción en PYMES puede verse limitada por factores como la inversión inicial, la capacitación del personal y la resistencia al cambio. No obstante, los beneficios evidenciados en términos de eficiencia, control y toma de decisiones justifican su implementación en organizaciones que buscan optimizar sus procesos logísticos.

En este sentido, los resultados del estudio permiten concluir que la integración de herramientas tecnológicas con modelos clásicos de gestión de inventarios constituye una estrategia efectiva para mejorar el desempeño organizacional. Asimismo, se evidencia que la digitalización no solo optimiza los procesos internos, sino que también fortalece la capacidad de respuesta de las empresas frente a las demandas del entorno.

Finalmente, se concluye que el sistema digital propuesto representa una solución viable para la gestión y control de inventarios de cilindros de gases industriales, ya que permite mejorar la

trazabilidad de los activos, optimizar los niveles de stock y apoyar la toma de decisiones basada en información confiable. De esta manera, el proyecto no solo aporta al ámbito académico, sino que también ofrece una alternativa práctica para la mejora de procesos en el sector empresarial.

Figura 11.
Gestión de inventario Manual vs Digital



Nota. Elaboración propia

La **Figura 11**, presentada muestra una comparación entre la gestión manual de inventarios y el sistema digital propuesto, considerando variables clave como la tasa de errores, el tiempo de procesamiento y la precisión del inventario. Como se observa, el sistema manual presenta una mayor tasa de errores (25%) en comparación con el sistema digital (5%), lo que evidencia las limitaciones de los procesos tradicionales basados en registros manuales.

De igual manera, el tiempo de procesamiento se reduce significativamente con la implementación del sistema digital, pasando de 15 minutos a 5 minutos, lo cual demuestra una mejora en la eficiencia operativa. En cuanto a la precisión del inventario, se evidencia un incremento notable, pasando del 70% en el sistema manual al 95% en el sistema digital, lo que refleja una mayor confiabilidad en la información registrada.

Estos resultados permiten afirmar que la digitalización de la gestión de inventarios contribuye de manera significativa a la optimización de los procesos logísticos, reduciendo errores, mejorando los tiempos de respuesta y fortaleciendo la trazabilidad de los activos. En este sentido, los hallazgos son coherentes con los planteamientos teóricos sobre la importancia de la integración de tecnologías en la gestión de inventarios, especialmente en contextos donde se manejan activos de alta rotación como los cilindros de gases industriales.

Plan de divulgación

El presente proyecto, titulado *“Desarrollo de un sistema digital para la gestión y control de inventario de cilindros de gases industriales”*, tiene como propósito no solo generar un aporte académico, sino también ofrecer una solución aplicable a problemáticas reales en empresas, especialmente en pequeñas y medianas organizaciones (PYMES) que presentan limitaciones en el control de sus inventarios. En este sentido, el plan de divulgación busca establecer una estrategia estructurada que permita proyectar los resultados obtenidos hacia escenarios científicos, tecnológicos y empresariales, para esto se contempla como producto principal de divulgación un artículo científico de carácter aplicado, en el cual se den a conocer los fundamentos teóricos, el diseño del sistema digital propuesto y los beneficios asociados para la implementación en la gestión de inventarios de cilindros de gases industriales, este producto, bien enfocado, resulta adecuado para dar a conocer de manera formal y estructurada los hallazgos del proyecto, facilitando su validación y comprensión dentro de la comunidad académica. Adicionalmente, se contempla la formulación de una propuesta tecnológica aplicable a entornos empresariales, la cual podría evolucionar hacia un modelo de implementación real en empresas del sector industrial. Esta alternativa permite proyectar el trabajo hacia un enfoque práctico, con potencial de transferencia tecnológica.

La elección de estos productos responde a la naturaleza del proyecto, que combina elementos de investigación aplicada, desarrollo tecnológico y solución de problemáticas reales en la gestión de inventarios.

El proceso de divulgación de los resultados de un trabajo de grado constituye una etapa fundamental para garantizar que el conocimiento generado trascienda el ámbito académico y pueda ser aprovechado en contextos reales. En el caso del presente proyecto, enfocado en el desarrollo de un sistema digital para la gestión y control de inventario de cilindros de gases industriales, la divulgación adquiere un valor estratégico, ya que permite evidenciar la aplicabilidad de la solución propuesta en entornos empresariales, particularmente en pequeñas y medianas empresas que enfrentan limitaciones en sus procesos logísticos y tecnológicos.

En este sentido, el plan de divulgación no se limita únicamente a la presentación del proyecto en escenarios académicos, sino que busca establecer una ruta estructurada que facilite la comunicación de los resultados a diferentes públicos, incluyendo la comunidad científica, el sector empresarial y posibles actores interesados en la implementación de soluciones digitales para la optimización de inventarios. De esta manera, se promueve no solo la visibilidad del trabajo, sino también la transferencia de conocimiento y el potencial impacto práctico de la propuesta.

Asimismo, la naturaleza del proyecto, que integra elementos de gestión de inventarios, modelos logísticos y transformación digital, permite que su divulgación se realice a través de múltiples canales, tales como artículos científicos, presentaciones en eventos académicos y acercamientos a organizaciones del sector industrial. Esto favorece la construcción de un puente entre la teoría y la práctica, fortaleciendo la pertinencia del proyecto en contextos reales.

A continuación, se presenta de manera sintetizada el plan de divulgación del proyecto, en el cual se detallan los principales elementos, estrategias, recursos y resultados esperados, con el fin de

evidenciar un proceso organizado y coherente que permita maximizar el alcance e impacto de los resultados obtenidos.

Tabla 2.
Plan de divulgación - Elaboración Propia

Elemento	Descripción
Medios y escenarios	Revistas académicas, repositorios institucionales, eventos académicos y entornos empresariales del sector de gases industriales.
Estrategias de divulgación	Redacción de artículo científico, uso de recursos visuales, simplificación del contenido técnico y enfoque en beneficios prácticos del sistema.
Acciones	Elaboración del documento final, redacción del artículo, diseño de material de apoyo, selección de medios y socialización del proyecto.
Cronograma	Desarrollo en aproximadamente 3 meses: ajuste del documento, redacción, diseño de material y divulgación.
Recursos	Acompañamiento docente, herramientas tecnológicas, acceso a bases de datos académicas y apoyo institucional.
Aliados externos	Empresas del sector de gases industriales, instituciones académicas y comunidades profesionales.
Resultados esperados	Visibilidad académica, transferencia de conocimiento, reconocimiento del aporte tecnológico y posible implementación empresarial.

Nota. Elaboración propia

En síntesis, el plan de divulgación propuesto se orienta a garantizar la adecuada socialización de los resultados del proyecto con especial énfasis en las pequeñas y medianas empresas (PYMES) del sector. A través de la articulación de medios académicos y empresariales, el uso de estrategias de comunicación claras, accesibles y adaptadas a públicos no especializados, así como la ejecución de acciones organizadas en un cronograma definido, se busca facilitar la comprensión, apropiación e

implementación del sistema en contextos empresariales que, en muchos casos, cuentan con recursos tecnológicos y financieros limitados.

En este sentido, la divulgación no solo cumple una función informativa, sino también formativa, al permitir que las PYMES identifiquen el valor práctico del sistema en la optimización de sus procesos internos. Entre los principales beneficios que se espera comunicar se destacan la mejora en la trazabilidad de los cilindros, la reducción de pérdidas y extravíos, el control más eficiente de los activos, la disminución de errores operativos y el fortalecimiento en la toma de decisiones basada en información confiable y en tiempo real. Estos aspectos resultan clave para organizaciones que buscan incrementar su competitividad y sostenibilidad en mercados cada vez más exigentes.

Asimismo, el aprovechamiento de recursos institucionales y la vinculación de aliados externos fortalecen la pertinencia y viabilidad del proceso de difusión, generando espacios de interacción entre el ámbito académico y el sector productivo. De esta manera, no solo se promueve la visibilidad del proyecto en escenarios académicos, sino que también se impulsa la transferencia efectiva de conocimiento hacia las PYMES, contribuyendo a la adopción de soluciones tecnológicas accesibles que impacten positivamente su eficiencia operativa, su capacidad de control logístico y su crecimiento empresarial a mediano y largo plazo.

En conclusión, el plan de divulgación constituye un componente fundamental para asegurar que los resultados del proyecto trasciendan el ámbito académico y generen un impacto real en el sector productivo. Su enfoque en las PYMES permite orientar los esfuerzos hacia organizaciones que requieren soluciones prácticas, accesibles y eficientes, favoreciendo así la adopción del sistema propuesto. De esta manera, se consolida la contribución del proyecto no solo como un desarrollo tecnológico, sino como una herramienta que impulsa la mejora continua, la competitividad y la modernización de la gestión de inventarios en la industria de gases.

Conclusiones

- La identificación de brechas en la gestión del inventario de OXIGAS H SAS permitió diseñar un sistema digital integrado, basado en SharePoint y Power BI dentro del entorno Microsoft 365, que responde a las necesidades reales de la empresa: centralizar la información, mejorar la trazabilidad de los cilindros, cuantificar los cilindros en préstamo al día y facilitar la toma de decisiones del administrador de la bodega.
- El análisis del proceso actual confirmó que el control manual del inventario generaba dificultades concretas: documentos dispersos, errores frecuentes en los registros, tiempos de consulta elevados y baja trazabilidad de los cilindros en sus distintos estados. Estas limitaciones justifican la implementación de un sistema digital estructurado.
- La solución desarrollada, que integra SharePoint para el registro de movimientos y Power BI para el análisis y visualización de datos mediante lenguaje Power Query (M) y expresiones DAX, demostró ser funcional, accesible y adaptable a las condiciones reales de una PYME del sector. Los indicadores comparativos entre el sistema manual y el sistema digital evidencian mejoras significativas en precisión, eficiencia y trazabilidad del inventario.
- La necesidad principal identificada en OXIGAS H SAS, cuantificar los cilindros en préstamo al día, fue abordada mediante la definición de medidas DAX en Power BI, conectadas a los registros de movimientos ingresados en SharePoint. Esta funcionalidad demuestra que es posible resolver necesidades operativas concretas mediante la integración de herramientas del entorno Microsoft 365, sin requerir grandes inversiones tecnológicas. La solución aprovecha la infraestructura disponible en muchas organizaciones y genera impactos positivos reales y sostenibles en términos de control, trazabilidad y eficiencia operativa.

Referencias bibliográficas

- Ballou, R. H. (2004). Business logistics/supply chain management: Planning, organizing, and controlling the supply chain (5th ed.). Pearson Education.
- Barratt, M., Choi, T. Y., & Li, M. (2018). Qualitative case studies in operations management: Trends, research outcomes, and future research implications. *Journal of Operations Management*, 29(4), 329–342.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2016). Supply chain management: Strategy, planning, and operation (6th ed.). Pearson.
- Costa Melo, I., Alves, J., & Ribeiro, P. C. (2023). Digital transformation and operational efficiency in SMEs: A systematic review. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 34(2), 180–205.
- Damian-Rojas, R. G., Pascual-Mendoza, M. L., Taquíá-Gutierrez, J. A., & Quiroz-Flores, J. C. (2025). Integrating lean warehousing and DDMRP to improve inventory flow efficiency in a Peruvian commercial SME warehouse. *Proceedings of the LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology*.
- Erlenkotter, D. (1990). Ford Whitman Harris and the economic order quantity model. *Operations Research*, 38(6), 937–946.
- Harris, F. W. (1913). How many parts to make at once. *Factory, The Magazine of Management*, 10(2), 135–136.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2017). Operations management (12th ed.). Pearson.
- Maymy, M. G., Salih, H. S., & Al Janabi, M. (2023). Implementing an automated inventory management system for small and medium-sized enterprises. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 14(3), 1–10.
- Moreno Chávez, M. A., Guanotásig Umajinga, M. A., & Armando, M. G. (2023). Administración del inventario y rentabilidad empresarial: Un acercamiento a las empresas

- comercializadoras de consumo masivo. RELIGACION. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades, 8(37), e1063.
- Muharni, Y., Fauziyah, S., & Halim, A. (2020). Inventory management and reorder point (ROP) strategy using ABC analysis methods in textile manufacture. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 722(1), 012031.
- Muquinche Asqui, L. S., Ríos Bustamante, D. A., & Medina Chicaiza, P. (2025). Marketing operativo: Aplicación tecnológica orientada a la eficiencia en el control de inventario. Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores, 13(1), 1–26.
- Ochoa-González, A., Mendoza-Quintanilla, K., & Quiroz-Flores, J. C. (2025). An integrated lean and machine learning approach to inventory management in automotive accessories SMEs. International Journal of Engineering Trends and Technology, 73(9), 288–308.
<https://doi.org/10.14445/22315381/IJETT-V73I9P125>
- Salih, H. S., et al. (2023). Implementing an automated inventory management system. Iraqi Journal for Computer Science and Mathematics, 4(2), 238–244.
- Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, L. (2014). Metodología de la investigación (6.^a ed.). McGraw-Hill.
- Scharager, J., & Reyes, P. (2001). Muestreo no probabilístico. Pontificia Universidad Católica de Chile, Escuela de Psicología, 1, 1–3.
- Zhang, Y. (2025). Design and implementation of intelligent enterprise resource management platform for SMEs. Proceedings of the Association for Computing Machinery (ACM).
- Zheng, X., & Chen, Y. (2023). Optimization of inventory cost control for SMEs in supply chain transformation: A case study and discussion. Journal of Supply Chain Management, 15(2), 45–60.