DESDE 2013
https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icbi/issue/archive
Pädi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI

ISSN: 2007-6363

Publicación Semestral Pädi Vol. 14 No. Especial 3 (2026) 213-219

Digitalización inteligente de inventarios de refacciones mediante ERP libre
Smart digitization of spare parts inventories using open-source ERP

J. M. Pérez Terrazas [a], C. A. Camargo-Vigueras [a,*], C. A. de León-Condes [a], E. M. Esparza-Zuñiga

[b] *Área Académica de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, km 4.5 Carretera Pachuca-Tulancingo, Pachuca 42184, México.*

Resumen

Este estudio analizó la digitalización del inventario de refacciones recuperadas de maquinaria pesada en una microempresa, aplicando la metodología DMAIC. El diagnóstico inicial mediante Pareto e Ishikawa identificó ausencia total de registros formales, desorganización física y falta de trazabilidad en los componentes despiezados. Para resolverlo, se ejecutó un piloto con el 5% del inventario en el ERP libre Odoo®, logrando la transición del esquema empírico a un entorno digital estructurado. Como resultados principales, la plataforma permitió centralizar el registro individual de piezas, automatizar las salidas por ventas mediante órdenes de entrega y mantener historial detallado de movimientos e inventario en tiempo real. La información se consolidó en reportes analíticos, tablas dinámicas y dashboard ejecutivo que permitieron monitorear indicadores clave como tasa de cumplimiento, tiempos de ciclo y Fill Rate por demanda. DMAIC permitió ordenar el desarrollo del proyecto, y el software constituyó una alternativa accesible para profesionalizar la gestión de inventarios y respaldar la toma de decisiones.

Palabras Clave: ERP, Odoo®, inventario, refacciones, DMAIC.

Abstract

This study analyzed the digitalization of the inventory of recovered heavy machinery spare parts in a micro-enterprise by applying the DMAIC methodology. The initial diagnosis using Pareto and Ishikawa diagrams identified a total absence of formal records, physical disorganization, and a lack of traceability for dismantled components. To address these issues, a pilot project was implemented with 5% of the inventory using the open-source ERP Odoo®, achieving a successful transition from an empirical approach to a structured digital environment. As main results, the platform centralized individual part records, automated sales-related stock departures through delivery orders, and maintained a detailed history of inventory movements in real time. The information was consolidated into analytical reports, pivot tables, and an executive dashboard to monitor key indicators such as fulfillment rate, cycle times, and demand-based fill rate. DMAIC helped structure the project development, while the software proved to be an accessible alternative for professionalizing inventory management and supporting decision-making.

Keywords: ERP, Odoo®, inventory, spare parts, DMAIC.

1. Introducción

La industria de la maquinaria pesada desempeña un papel estratégico en sectores como la construcción, minería, agricultura e infraestructura, debido a su contribución directa a diversas actividades productivas y al desarrollo económico. Por esta razón, las empresas dedicadas a la comercialización, mantenimiento y reparación de maquinaria enfrentan el reto de mantener la disponibilidad de los equipos, gestionar eficientemente las refacciones obtenidas del despiece de maquinaria fuera de operación. Estos componentes pueden conservar valor funcional y comercial, por lo que su recuperación representa una oportunidad para aprovechar recursos industriales, fortalecer la logística inversa y recuperar valor dentro de la cadena de suministro (Govindan & Hasanagic, 2018). A pesar de la importancia del control de inventarios, muchas pequeñas y medianas empresas del sector continúan gestionando sus refacciones de forma empírica, mediante registros manuales o procedimientos poco estandarizados, que dificultan el seguimiento de entradas y

*Autor para la correspondencia: ca485641@uaeh.edu.mx (Carlos Alberto Camargo-Vigueras)
Correo electrónico: pe424955@uaeh.edu.mx (Juan Manuel Pérez Terrazas), cristina_deleon@uaeh.edu.mx, (Cristina Arely De León Condes) estella_esparza@uaeh.edu.mx (Estella María Esparza Zuñiga).
Historial del manuscrito: recibido el 10/06/2026, última versión-revisada recibida el 17/09/2026, aceptado el 29/09/2026, publicado el 06/11/2026. **DOI:** https://doi.org/10.29057/icbi.v14iEspecial3.18112

salidas, la identificación de existencias reales y la localización de componentes dentro del almacén (Christopher, 2016; Ivanov et al., 2022).

Ante este escenario, la mejora sistemática de los procesos mediante metodologías basadas en datos constituye una alternativa para identificar las causas de los problemas y establecer acciones de mejora. Mittal et al. (2023) aplicaron DMAIC en una empresa de manufactura automotriz, logrando reducir la tasa de rechazo de 5.5% a 3.08% e incrementar el nivel Sigma de 3.9 a 4.45%. Thu y colaboradores en 2022 emplearon DMAIC, complementado con Pareto, Ishikawa y 5 Porqués, para identificar las causas de los retrasos en las entregas de una empresa de mecanizado. La integración de módulos ERP con tecnología RFID y medición dimensional en tiempo real permitió vincular el control de calidad con el seguimiento de las órdenes de fabricación, reduciendo las entregas tardías del 6.28% al 0.02% (Thu et al., 2022). Estos resultados evidencian que la combinación de metodologías de mejora y tecnologías digitales puede fortalecer el control de los procesos y la toma de decisiones.

La digitalización de inventarios se ha consolidado como una estrategia crítica para fortalecer el control operativo y la competitividad de las empresas. El uso de tecnologías de información permite la recopilación y análisis de datos en tiempo real, facilitando el seguimiento de las existencias y la toma de decisiones, así como la reducción de problemas asociados al desabasto y al exceso de materiales en sistemas logísticos complejos (Yu, 2025). Dentro de estas tecnologías, los sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*) permiten integrar funciones como inventarios, compras, ventas, almacenamiento y operaciones en una plataforma común de información (Alandkar et al., 2025).

Para las pequeñas y medianas empresas, el costo y la complejidad de implementación de algunos sistemas empresariales pueden limitar su adopción. Las plataformas de código abierto o de acceso libre representan una alternativa con menores barreras de entrada y mayor flexibilidad de adaptación (Pérez Estébanez, 2021). Entre estas soluciones destaca Odoo®, cuya estructura modular permite gestionar inventarios, registrar movimientos, organizar productos y generar información para el seguimiento de las existencias, con posibilidades de adaptación de acuerdo con las necesidades y crecimiento de la empresa (Guachimboza et al., 2023; Ferreyra-Coroy et al., 2024).

A pesar de los avances en la aplicación de metodologías de mejora y sistemas ERP en entornos industriales, existe una limitada evidencia sobre su integración para la gestión de refacciones recuperadas del despiece de maquinaria pesada, particularmente en pequeñas empresas. Esta problemática resulta relevante en México, donde las micro, pequeñas y medianas empresas representan el 99.8% de las unidades empresariales y desempeñan un papel fundamental en la actividad económica nacional (Secretaría de Economía 2024).

En este sector persisten oportunidades para fortalecer la trazabilidad, disponibilidad de información y control de inventarios mediante soluciones digitales accesibles (Peralvillo, 2025). La adopción de sistemas ERP ha adquirido relevancia en las pequeñas y medianas empresas debido a su capacidad para integrar diferentes áreas funcionales y facilitar la automatización de procesos operativos. Esto favorece una gestión más organizada de la información y contribuye a una toma de decisiones basada en datos disponibles en tiempo real. No obstante, el costo asociado a muchos sistemas empresariales suele representar una limitante para organizaciones con recursos financieros restringidos. Las plataformas de código abierto representan una alternativa accesible para este tipo de empresas, al requerir menores niveles de inversión y presentar una menor complejidad de adopción (Pérez Estébanez, 2021). El presente estudio tiene como objetivo analizar la digitalización del inventario de refacciones provenientes del despiece de maquinaria pesada mediante un sistema ERP de acceso libre, con la finalidad de mejorar su control, organización y trazabilidad dentro de una empresa del sector. A partir de un caso aplicado, se busca evidenciar cómo la integración de herramientas de mejora de procesos y tecnologías digitales puede contribuir a fortalecer la gestión de inventarios y toma de decisiones operativas basada en información.

2. Metodología

Los pasos metodológicos incluyeron el diagnóstico de la organización mediante la comprensión de sus procesos para analizar las actividades operativas, administrativas y de gestión de la información. A través de la observación directa, se identificaron las actividades críticas y las áreas con oportunidades de mejora. Tras la evaluación más detallada de los puntos operativos críticos, se detectaron deficiencias en el control de los elementos relacionados con las ventas, específicamente en lo referente al inventario de repuestos vendidos. Esto condujo a la identificación del problema específico objeto de estudio. En este trabajo se empleó la metodología DMAIC debido a que proporciona la forma ordenada y basada en datos para identificar problemas y mejorar los procesos operativos. Por su estructura permite conocer el comportamiento del proceso, identificar las causas de las principales desviaciones, implementar acciones de mejora y dar seguimiento a los resultados para mantener los cambios alcanzados. Con este enfoque, es posible reducir la variabilidad, los defectos y los desperdicios, contribuyendo a mejorar la eficiencia y la calidad del proceso. La utilidad de DMAIC para mejorar el desempeño de procesos de manufactura ha sido documentada en estudios previos (Mittal et al., 2023; Srinivasan et al., 2016). Se seleccionó esta herramienta por su enfoque estructurado para identificar, analizar y mejorar procesos a través de la toma de decisiones basada en datos. En la etapa de Definir, se estableció el alcance mediante reuniones con la dirección y la revisión de un proyecto piloto aplicado al 5% del inventario. Durante la etapa de Medir, se recopilaron datos de inventario y ventas utilizando una plantilla de Excel. En la etapa de Analizar, se utilizaron diagramas de Ishikawa y de Pareto para identificar y priorizar las causas raíz de los problemas detectados. En la etapa de Mejorar, se seleccionó el software ERP Odoo® por su capacidad para integrar y automatizar los procesos de inventario y ventas, destacando las ventajas de un inventario digitalizado. Finalmente, en la etapa de Controlar, se configuraron indicadores de inventario, disponibilidad de productos y ventas para monitorear los resultados obtenidos.

3. Resultados

El análisis se realizó en una microempresa dedicada a la comercialización de maquinaria pesada y refacciones, tales como excavadoras, cargadores, tractores, grúas, trascabos, tráileres y camiones pesados y sus refacciones de componentes de alto reemplazo y valor, como bombas hidráulicas, motores completos, partes internas de motor, transmisiones y otros elementos mecánicos críticos, ubicada en el Estado de Hidalgo México.

Derivado de lo anterior, se aplicó la metodología DMAIC con el propósito de analizar el proceso actual e identificar oportunidades de mejora aplicado a una prueba piloto de 5% de las refacciones de la empresa que corresponde a 60 piezas de un total 1200 aproximadamente.

3.1 Metodología DMAIC

3.1.1 Definir (Define)

De inicio se detectaron áreas de oportunidad relacionadas con ausencia de registros de entradas y salidas, dificultad para localizar componentes, acumulación de piezas, riesgo de pérdidas, robo de componentes, tiempos elevados de búsqueda y uso ineficiente del espacio de almacenamiento.

Derivado de esto se identificó que el ingreso de materiales, que es el inicio de la cadena de suministro, no cuenta con un método formal de registro y control. Esta situación dificultaba el seguimiento de los materiales, lo que generaba incertidumbre sobre la disponibilidad real del inventario.

Se detectó que el control de entradas únicamente contempla la maquinaria completa, mientras que las refacciones obtenidas del despiece de algunos equipos para su comercialización no son registradas adecuadamente.

Al no contar con información precisa sobre las existencias reales, se ocasionaba una disminución en los ingresos debido al desaprovechamiento de activos con valor comercial, ya fuera por generar compras innecesarias y retrasos en las entregas o por falta de disponibilidad de piezas que terminaban afectando directamente el nivel de servicio al cliente y reduciendo la confiabilidad de la empresa frente a sus competidores.

Como objetivo principal se buscó gestionar digitalmente las refacciones provenientes del despiece de dicha maquinaria para su almacenamiento y venta.

3.1.2 Medir

Se elaboró una lista que formaba parte de los productos que se comercializaban, con esto se obtuvo una muestra de inventario de las piezas considerando el nombre de la pieza, existencias, ventas y precios.

Se identificaron componentes pertenecientes a diferentes sistemas mecánicos e hidráulicos y la información recopilada fue organizada para posteriormente ser analizada.

3.1.3 Analizar

En la Figura 1 se logra observar la información donde se identificaron de forma ordenada las causas que afectaban las áreas de oportunidad mediante el uso del Diagrama de Ishikawa (5M).

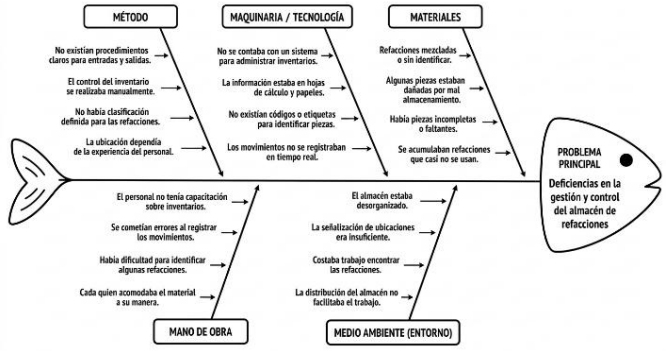


Figura 1. Diagrama de Ishikawa aplicado al proceso de gestión de refacciones.

Después las mismas causas sirvieron para cuantificar la frecuencia y realizar un análisis de Pareto con base en los problemas detectados durante la operación del almacén.

El análisis de Pareto mostró que los problemas más frecuentes fueron la falta de orden en el almacén y la dificultad para localizar piezas, como se presenta en la Figura 2.

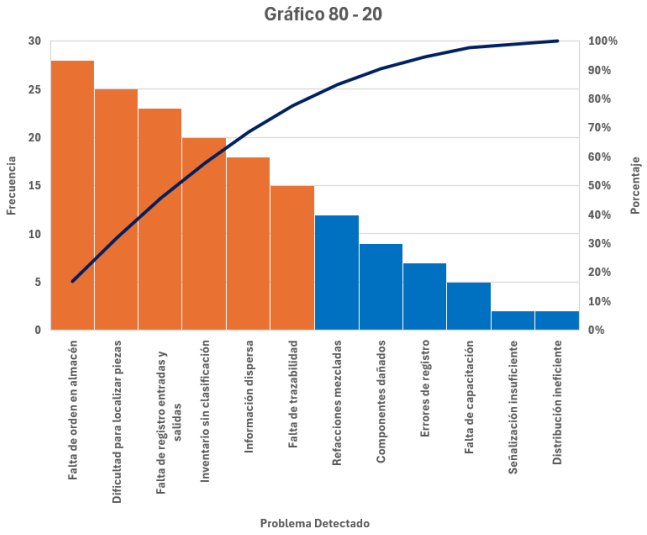


Figura 2. *Diagrama de Pareto de los principales problemas detectados en la gestión del almacén de refacciones.*

3.1.4 Mejora I

Teniendo en cuenta los problemas encontrados en las etapas de Definir, Medir y Analizar, sobre todo la falta de registros, el desorden en el almacén y el poco manejo de las piezas, como alternativa se implementó el sistema ERP de Odoo® para gestionar la logística de inventarios.

Debido al alto nivel de desorganización inicial del inventario y al periodo limitado de dos meses correspondiente a la estancia de prácticas profesionales del autor en la empresa, no fue posible completar el registro y digitalización de la totalidad de las refacciones disponibles. Por ello, se implementó una prueba piloto que comprendió aproximadamente el 5% del inventario total. Esta selección no tuvo como propósito realizar un muestreo probabilístico ni generalizar estadísticamente las métricas del almacén, sino

evaluar la factibilidad de la propuesta y su funcionamiento como prueba de concepto, en el marco de la fase Improve de la metodología DMAIC. La prueba piloto permitió verificar la aplicabilidad del procedimiento de registro, organización y digitalización de las refacciones, así como identificar oportunidades de ajuste antes de una eventual implementación a mayor escala. Esto para validar la funcionalidad del sistema antes de su escalamiento y, a largo plazo, avanzar gradualmente hasta integrar el 100% de las piezas disponibles.

La estrategia se propuso principalmente en la carga y digitalización de este primer lote de piezas, seguido de la configuración de los flujos de entrada y salida, continuando con la vinculación con el proceso de ventas y finalmente, mediante el uso de reportes y la organización física del espacio de trabajo.

3.1.5 Mejora II

Digitalización del inventario mediante Odoo® ERP

Se utilizó el software Odoo® debido al éxito reportado por autores y su opción de acceso libre (Ferreyra-Coroy et al., 2024; Martínez Delgado et al., 2024), con el objetivo de su adquisición futura por parte de la microempresa. Se trabajó principalmente con el módulo de Inventario de Odoo®, donde se registró individualmente cada refacción recuperada de acuerdo con el paso 3.1.2.

La información recopilada en Excel fue incorporada al sistema, permitiendo ordenar los datos dentro de la plataforma, dando como resultado por primera vez un inventario estructurado y actualizado de las piezas, como se mostró en la Figura 3.

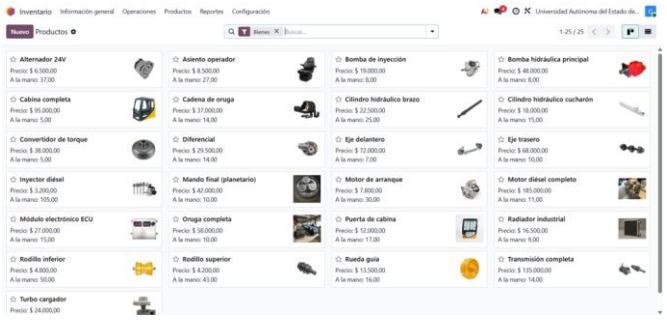


Figura 3. Registro de refacciones dentro del módulo de Inventario de Odoo®.

.

Control de movimientos

Poco después de agregar las piezas en la plataforma se configuraron los procesos de entradas, salidas y transferencias internas dentro de Odoo®; esto permitió registrar cada movimiento realizado sobre las piezas.

La integración de los datos permitió controlar entradas de componentes provenientes del despiece, registrar salidas por venta, mantener un historial de movimientos y consultar existencias en tiempo real, lo cual permitió reducir pérdidas y duplicidad de registros, ya que cada movimiento quedó asociado a un registro digital, mejorando la trazabilidad de los componentes, como se mostró en la Figura 4.

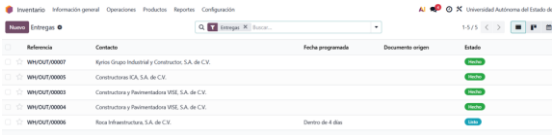


Figura 4. Registro de movimientos de inventario en Odoo® S.A.

Control de ventas

Una vez utilizado el control de inventario en Odoo®, este permitió integrar los procesos de venta con los registros de almacén. Cada vez que una pieza era comercializada, el sistema generaba automáticamente la salida correspondiente del inventario mediante una orden de entrega, actualizando las existencias y conservando el historial de la operación en tiempo real.

Esta funcionalidad permitió identificar las piezas vendidas, ya que registró las fechas de salida realizadas, asoció los movimientos con los clientes y mantuvo información relacionada con el origen de cada componente en el almacén piloto, como se mostró en la Figura 5.

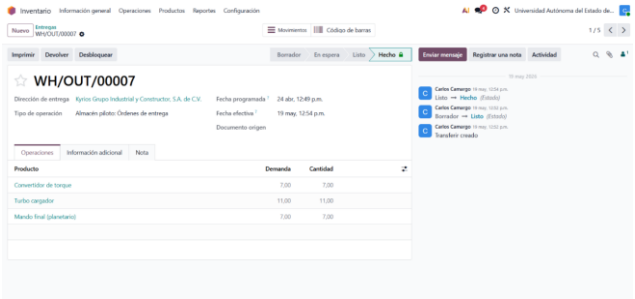


Figura 5. Registro de salida de almacén por venta de componentes.

Reportes y seguimiento

Continuando con la implementación del sistema ERP/MRP, se recurrió a las herramientas de análisis y generación de reportes integradas en Odoo® para supervisar de cerca el comportamiento del inventario ya digitalizado.

El primer paso fue tener una vista clara de lo que realmente se encontraba disponible, ya que el sistema permitió generar un reporte detallado de existencias como el que se observó en la Figura 6, donde fue posible revisar las unidades disponibles y aquellas pendientes de algún movimiento.

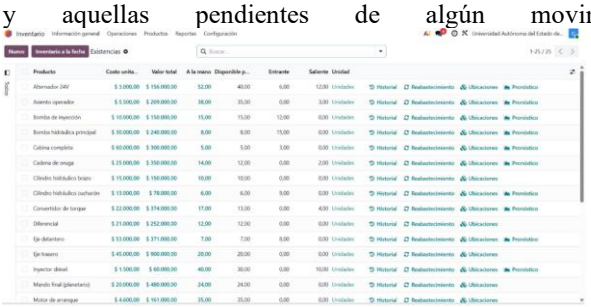


Figura 6. Consulta de existencias disponibles y estado de refacciones.

La plataforma facilitó un monitoreo constante de las operaciones diarias a través de un registro, el cual se mostró en la Figura 7. En esta fue posible rastrear con precisión cada

entrada y salida de mercancía, asociando las fechas exactas, las cantidades y el estado final de cada transacción.

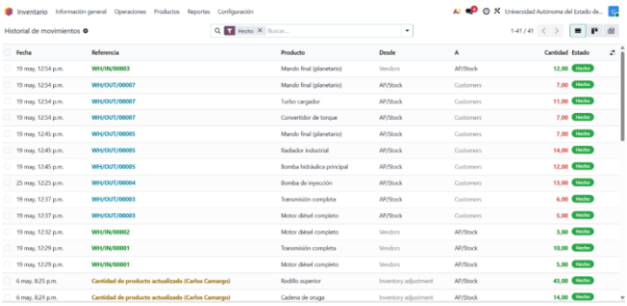


Figura 7. Historial de movimientos y operaciones de almacén registrados.

En la toma de decisiones estratégicas y logísticas, se aprovecharon las funciones avanzadas de analítica de datos, como se ejemplificó en la Figura 8, ya que Odoo® permitió estructurar los datos por períodos específicos y categorías.

Esta visión global no solo optimizó la supervisión continua de las actividades, sino que se convirtió en una herramienta clave para identificar oportunidades de mejora en el control del inventario y planificar mejor los reabastecimientos futuros.

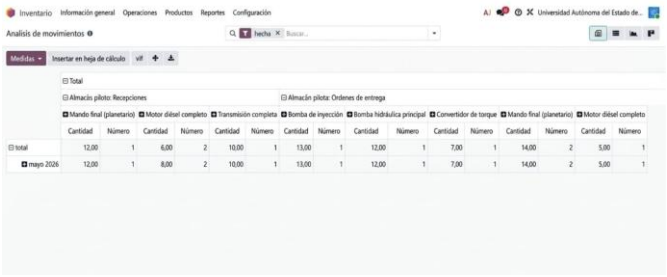


Figura 8. Tabla dinámica para el análisis de movimientos de inventario.

Organización física del almacén mediante 5S

Como complemento a la digitalización del inventario, se propone el uso y la aplicación de la metodología 5S para reorganizar físicamente el almacén y fortalecer el control de las refacciones provenientes del despiece de la maquinaria.

Las actividades contempladas incluyen la clasificación de las refacciones por tipo de componente, el ordenamiento de las áreas de almacenamiento, la eliminación de materiales innecesarios y la asignación de ubicaciones específicas para cada pieza dentro del almacén.

Se espera que estas acciones faciliten la localización de componentes, mejoren las condiciones generales de almacenamiento y contribuyan a una gestión más eficiente del inventario.

3.1.6 Controlar (Control)

La implementación del sistema permitió registrar y consultar en tiempo real los movimientos de inventario, así como controlar las entradas y salidas de refacciones, ya que cada componente generó historiales individuales que facilitaron el seguimiento preciso dentro del almacén.

La información pudo ser consultada y actualizada de forma remota, lo que favoreció la supervisión y la toma de decisiones inmediatas.

Los dashboards integrados en Odoo® proporcionaron una visualización rápida de la información que facilitó enormemente el monitoreo y análisis de indicadores clave relacionados con la eficiencia y gestión operativa del almacén.

Como se mostró en la Figura 9, entre los principales indicadores de logística supervisados mediante la sección de Análisis de operación se encontraron la tasa de cumplimiento, los atrasos y tiempos promedio del ciclo, y las operaciones completadas a tiempo.

La plataforma permitió evaluar gráficamente el nivel de servicio a través del indicador Fill Rate por Demanda, lo que ayudó a identificar con claridad cuáles fueron los componentes de mayor demanda en el periodo.

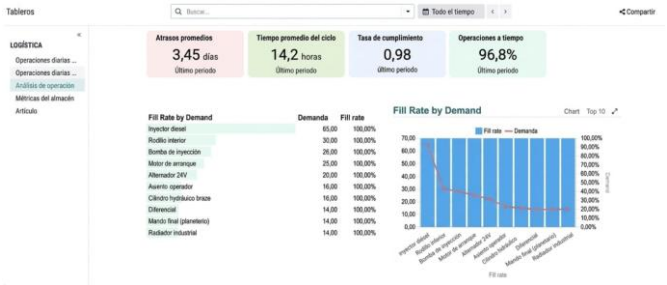


Figura 9. Dashboard de control y seguimiento de inventarios en Odoo®

3.1.7 Planes futuros y mejora continua

El ingreso de información de al menos el 5% de las piezas al sistema tuvo los beneficios esperados, entre los que se encontraron una mejor distribución y clasificación de las refacciones, la reducción de los tiempos requeridos para la localización de piezas, un uso más eficiente del espacio de almacenamiento y una disminución de la pérdida de información asociada a registros manuales o inexistentes.

Estas capacidades representaron una base tecnológica sólida sobre la cual será posible continuar ampliando y fortaleciendo la gestión de inventarios.

Los resultados obtenidos durante la etapa inicial demostraron que la plataforma cuenta con las herramientas y funcionalidades necesarias para soportar una expansión progresiva del sistema en un futuro, por lo que se propuso extender gradualmente su cobertura hasta alcanzar la totalidad del inventario disponible en la empresa como se muestra en la Figura 10.

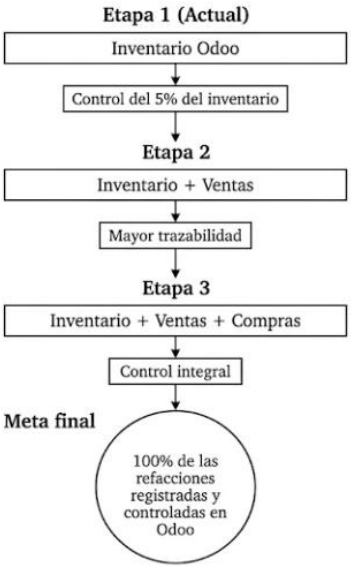


Figura 10. Modelo propuesto de integración futura del sistema ERP/MRP.

En la Tabla 1 se muestra la comparación del proceso de gestión del almacén de refacciones antes y después de implementar el ERP Odoo®. En ella se evidencia el cambio de registros manuales o nulos contra el uso de un sistema digitalizado que permitió tener orden en el inventario teniendo reportes y control de movimientos. Esto facilitó la trazabilidad continua de los componentes en tiempo real y optimizó la localización física dentro de la microempresa.

Tabla 1. Comparativa del proceso de inventario antes y después de la implementación del ERP Odoo®

Aspecto	Antes de la implementación (Inventario Manual)	Después de la implementación (Odoo®)
Registro de refacciones	No existían registros formales.	Las refacciones se registran individualmente en Odoo®.
Control del inventario	Incertidumbre sobre existencias.	Inventario estructurado y actualizado.
Entradas y salidas	Seguimiento limitado.	Se registran entradas, salidas, transferencias.
Localización de piezas	Dificultad para localizar.	Información digital facilita localización.
Trazabilidad	No se contaba con seguimiento.	Cada movimiento asociado a registro e historial.

4. Discusión

Los resultados indican que combinar DMAIC, 5´s y Odoo® puede mejorar el control y la trazabilidad de refacciones recuperadas en microempresas. A diferencia de estudios previos centrados en manufactura (Mittal et al., 2023; Thu et al., 2022), este trabajo muestra su utilidad en la gestión de componentes recuperados, un ámbito poco explorado. La integración de mejora continua con un ERP de acceso libre ofrece una alternativa de menor costo frente a soluciones como RFID y otros sistemas comerciales (Thu et al., 2022). La prueba piloto del 5% del inventario permitió comprobar la viabilidad de digitalizar existencias y vincularlas con las órdenes de venta. Además, 5´s ayudó a organizar físicamente el almacén y facilitar la localización de las refacciones. Esta propuesta puede fortalecer la gestión de inventarios y favorece el aprovechamiento de componentes recuperados, con aportes potenciales a la competitividad y economía circular.

5. Conclusiones

La implementación de Odoo® versión gratuita, permitió digitalizar 60 piezas al 100% y organizar el inventario piloto de refacciones provenientes del despiece de maquinaria pesada, como alternativa de mejorar en el control y la trazabilidad de los componentes. La aplicación de la metodología DMAIC facilitó la identificación de las principales áreas de oportunidad relacionadas con la falta de registros, el desorden en el almacén y la dificultad para localizar piezas. A partir de la digitalización de la prueba piloto del inventario, fue posible integrar el control de existencias, movimientos y ventas dentro de una misma plataforma, generando información disponible para su consulta y seguimiento que antes no se tenía. Los resultados obtenidos durante esta etapa de prueba inicial muestran los reportes y orden de información mediante el uso del sistema ERP de acceso libre como apoyo para la gestión de inventarios en microempresas lo cual constituye una base para futuras etapas de ampliación del sistema al resto de las refacciones disponibles y compra de software Odoo®.

Relevancia social

Los proyectos aplicados en la industria contribuyen al desarrollo económico regional al fortalecer la capacidad operativa y competitiva de las MIPYMES. La implementación de DMAIC, 5S y soluciones digitales de bajo costo favorece la estandarización, reducción de errores y mejora de procesos, facilitando su operación. La incorporación de herramientas como el dashboard permite mejorar la gestión y trazabilidad de inventarios. El aprovechamiento de refacciones recuperadas favorece el capital y la reducción de pérdidas, mientras que su reutilización promueve la economía circular. Este tipo de acciones fortalecen a la empresa y a su vez contribuye indirectamente a preservar fuentes de empleo y generar condiciones para el crecimiento económico de la región.

Declaración sobre el uso de tecnologías de IA.

Durante la preparación del presente manuscrito, los autores utilizaron Gemini y ChatGPT para la corrección gramatical, mejora de la redacción. Todo el contenido generado o sugerido por las herramientas fue revisado y editado por los autores, quienes asumen plena responsabilidad por la exactitud, originalidad, integridad y rigor científico del contenido final del manuscrito.

Referencias

Alandkar, P. M., Kawtikwar, A. N., & Sonawane, P. S. (2025). A review on inventory management of warehouse using ERP software. International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology, 13(4), 4280–4286. https://doi.org/10.22214/ijraset.2025.69253

Christopher, M. (2016). *Logistics and supply chain management: logistics & supply chain management*. Pearson UK.

Ferreyra-Coroy, V. M., de León-Condes, C. A., Cruz-Jaramillo, I. L., del Carmen López-Hernández, M., & Castro-Garduño, C. J. (2024). Análisis de softwares para optimizar y controlar sistemas de requerimiento de materiales y empresariales, implementado en un almacén. Pädi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI, 12, 165-170.

Govindan, K., & Hasanagic, M. (2018). A systematic review on drivers, barriers, and practices towards circular economy: a supply chain perspective. *International journal of production research*, *56*(1-2), 278-311.

Guachimboza, M. V., Jiménez, L. S., Rivera, P. L., & Moya, D. A. (2023). Sistema web basado en Odoo® ERP para la gestión de las cadenas alimentarias post COVID-19. Información tecnológica, 34(2), 75-88.

Ivanov, D., Dolgui, A. (2022). Stress testing supply chains and creating viable ecosystems. *Operations Management Research*, *15*(1), 475-486.

Martínez Delgado, E., Blanco González, J., Garza Ríos, R., & Pedroso Gómez, S. (2024). Investigación de Operaciones versus ERP Odoo® en la planificación de la producción. Ingeniería Industrial, 45(2), 109-124.

Mittal, A., Gupta, P., Kumar, V., Al Owad, A., Mahlawat, S., & Singh, S. (2023). The performance improvement analysis using Six Sigma DMAIC methodology: A case study on Indian manufacturing company. Heliyon, 9(3).

Peralvillo, M. (2025, septiembre 3). Digitalización de inventarios. Alianza Automotriz. Revista digital especializada.

Pérez Estébanez, R. (2021). Assessing the benefits of an ERP implementation in SMEs. An approach from the accountant´ s perspective.

Secretaría de Economía. (2024, junio). Mipymes mexicanas: Motor de nuestra economía (Primera versión). Subsecretaría de Comercio Exterior, Unidad de Inteligencia Económica Global.

Srinivasan, K., Muthu, S., Devadasan, S. R., & Sugumaran, C. (2016). Six Sigma through DMAIC phases: a literature review. International Journal of Productivity and Quality Management, 17(2), 236-257.

Thu, N. M., Sang, T. T., Khoi, T. H., Du Ngoc Bao Tran, N. T., Vien, A., & Minh, L. D. (2022). Implement dmaic and erp system to improve productivity and quality in mechanical companies: a case study. Journal of Science Technology and Food, 22(1), 24-40.

Yu, Y. (2025). Research on the influence of eenterprises digital transformation on inventory turnover. International Review of Economics & Finance, 104544.