Machine Translated by Google
IRCMOS - Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 05/06/2026 | Aceptado: 08/06/2026 | Publicación: 11/06/2026

# El impacto de los sistemas de gestión de almacenes (WMS) y las tecnologías digitales en la precisión del inventario y la eficiencia operativa en los centros de distribución: una revisión sistemática de la literatura.

El impacto del sistema de gestión de almacenes (WMS) y las tecnologías digitales en la precisión y eficiencia operativa del inventario en los centros de distribución: una revisión sistemática de la literatura.
El impacto del sistema de gestión de almacenes (WMS) y las tecnologías digitales en la precisión del inventario y la eficiencia operativa en los centros de distribución: una revisión sistemática de la literatura.

Livia Rossetto Honda - livia.honda@ufms.br
Fernando José Gómez Paredes - fernando.gomez@ufms.br

RESUMEN

Los sistemas de gestión de almacenes (WMS) se han adoptado ampliamente en los centros de distribución como estrategia para aumentar la eficiencia operativa y la precisión del inventario. Objetivo: Analizar, mediante una revisión sistemática de la literatura (RSL), el impacto de los WMS y las tecnologías digitales asociadas en la precisión del inventario y la eficiencia operativa en los centros de distribución. Método: RSL realizada en las bases de datos Web of Science, Scopus y SciELO, abarcando publicaciones desde 2009 hasta 2026, siguiendo el protocolo PRISMA 2020.

Tras un proceso de selección basado en la relevancia, la lectura de títulos y resúmenes, y la lectura completa con el apoyo de la plataforma Elicit, se seleccionaron treinta y cuatro artículos. Resultados: La integración de WMS con RFID aumenta de forma consistente la precisión del inventario hasta un 98 %-99,8 %, con reducciones significativas en los tiempos de procesamiento y una disminución sustancial de los costes laborales. Las mayores ventajas se observan en las operaciones que migran de sistemas manuales a plataformas integradas. La implementación de WMS representa una estrategia consolidada para modernizar las operaciones logísticas, con impactos positivos en la eficiencia, la precisión y el nivel de servicio, condicionados a la preparación tecnológica y organizativa de la instalación.

Palabras clave: sistema de gestión de almacenes; WMS; RFID; IoT; precisión de inventario; eficiencia operativa; centros de distribución; ingeniería de producción.

ABSTRACTO

Los sistemas de gestión de almacenes (WMS) se han adoptado ampliamente en los centros de distribución para mejorar la eficiencia operativa y la precisión del inventario. Objetivo: Analizar, mediante una revisión sistemática de la literatura (RSL), el impacto de los WMS y las tecnologías digitales asociadas en la precisión del inventario y la eficiencia operativa en los centros de distribución. Método:
Se realizó una revisión sistemática de la literatura (RSL) en Web of Science, Scopus y SciELO, que abarca el período 2009-2026, siguiendo el protocolo PRISMA 2020. Se seleccionaron treinta y cuatro artículos tras un análisis de relevancia, la lectura de títulos y resúmenes, y el análisis del texto completo con el apoyo de la plataforma Elicit AI. Resultados: Los sistemas de gestión de almacenes (WMS) integrados con RFID aumentan de forma consistente la precisión del inventario a un 98 %-99,8 %, con reducciones significativas en los tiempos de procesamiento y una disminución sustancial de los costes laborales. Las mayores ventajas se observan en las operaciones que transitan de sistemas manuales a plataformas integradas. La implementación de WMS es una estrategia consolidada para modernizar las operaciones logísticas, con impactos positivos en la eficiencia, la precisión y el nivel de servicio.
Palabras clave: sistema de gestión de almacenes; WMS; RFID; IoT; precisión de inventario; eficiencia operativa; centros de distribución; ingeniería de producción.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS – Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 05/06/2026 | Aceptado: 08/06/2026 | Publicación: 11/06/2026

## 1. INTRODUCCIÓN

La creciente complejidad de las operaciones logísticas, impulsada por la expansión de El comercio electrónico y la demanda de mayores niveles de servicio al cliente lo han hecho posible... La precisión del inventario es un indicador de rendimiento crítico. Las discrepancias de inventario generan impactos directos en los costos operativos, la planificación de reemplazo, el nivel de servicio y en los resultados financieros de las organizaciones (BALLOU, 2009). Para afrontar este desafío, la Los sistemas de gestión de almacenes ( WMS) han sido ampliamente adoptada como una solución tecnológica que integra los procesos de recepción, Almacenamiento, preparación de pedidos y envío.

La literatura muestra que la asociación de WMS con tecnologías de identificación automático, como la identificación por radiofrecuencia (RFID) Además, el Internet de las Cosas (IoT) mejora la eficiencia operativa al proporcionar visibilidad. Monitorización en tiempo real de los flujos de materiales, lo que reduce la dependencia de los procesos manuales. sujeto a errores. Sin embargo, aún persisten lagunas en la comprensión de los factores moderadores de resultados, barreras organizativas y el rendimiento de estas tecnologías en diferentes Perfiles de instalación (ZHEN; LI, 2022; MINASHKINA; HAPPONEN, 2023b).

En vista de lo anterior, este trabajo se guía por la siguiente pregunta de investigación: ¿qué Es el impacto de WMS y las tecnologías digitales asociadas en la precisión del inventario y en ¿Cómo se ve afectada la eficiencia operativa en los centros de distribución? El objetivo general es analizar este impacto mediante... a través de RBS. Los objetivos específicos son: identificar las principales tecnologías digitales. asociado con WMS y sus mecanismos de impacto en la precisión del inventario; mapeo del resultados de eficiencia operativa reportados en la literatura; identificar los requisitos aspectos organizativos y tecnológicos para una implementación efectiva; e identificar los principales desafíos y



Desde la perspectiva de la ingeniería de producción, el tema conecta directamente la campos de gestión de operaciones, gestión de calidad, mejora continua y automatización industrial (CORRÊA, 2017). Este artículo está organizado en cinco secciones: marco teórico, Metodología, resultados y análisis, y consideraciones finales.

## 2 REVISIÓN DE LA LITERATURA

El marco teórico está organizado en tres pilares que sustentan el análisis de

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google


Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 05/06/2026 | Aceptado: 08/06/2026 | Publicación: 11/06/2026

Resultados: logística de almacén, sistemas de gestión de almacenes (WMS) y tecnologías.
asociaciones digitales.

## 2.1 Logística de almacén

La logística empresarial abarca todas las actividades relacionadas con
planificación, ejecución y control del flujo eficiente de bienes e información, desde el punto de vista de
que parten del consumidor final, con el objetivo de satisfacer las demandas del cliente en el menor tiempo posible.
costo total (BALLOU, 2009). En este contexto, los Centros de Distribución (CD) han evolucionado desde
Estructuras de apoyo para activos estratégicos clave en la cadena de suministro, desempeñando un papel
decisivo en la velocidad del servicio y en la reducción de los costos logísticos (MOURA, 2006).

Las discrepancias entre los registros del sistema y los inventarios físicos provocan la falta de existencias.
Suministro, excesos costosos y discrepancias contables que comprometen la eficiencia financiera y operativa de las
organizaciones (CORRÊA, 2017). Según Assaf Neto (2014), el
Los inventarios constituyen una parte importante de los activos circulantes, y un control inadecuado de los mismos puede generar problemas.
Esto compromete tanto la liquidez como la rentabilidad de la organización.

## 2.2 Sistema de Gestión de Almacenes (WMS)

Los sistemas de gestión de almacenes (WMS, por sus siglas en inglés) son plataformas tecnológicas.
Desarrollado para planificar, controlar y optimizar las operaciones internas de almacenes y centros de distribución.
Distribución. Mediante la integración del control físico de los movimientos de inventario con los registros digitales.
El sistema de gestión de almacenes (WMS) permite, en tiempo real, la trazabilidad completa de los artículos a lo largo de toda la cadena de suministro.
Gestión de almacenamiento, desde la recepción hasta el envío, eliminando lagunas en los registros, fuentes
discrepancias primarias de inventario (ZHEN; LI, s.f.).

Las principales funcionalidades de WMS incluyen: control de direcciones y
Ubicación del producto, gestión de recepción y verificación de mercancías, enrutamiento
guiado para la preparación y el embalaje de pedidos, control de inventario rotacional y cíclico,
Integración con dispositivos de lectura automática y generación de informes e indicadores de
Rendimiento operativo. Estas características contribuyen a la eliminación de errores.
Humanos y para aumentar la confiabilidad de los registros de inventario, conectando
directamente relacionado con los principios de Mejora Continua y Gestión de Calidad Total (GCT) ampliamente
estudiados en Ingeniería de Producción (CORRÊA, 2017).

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google


Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 05/06/2026 | Aceptado: 08/06/2026 | Publicación: 11/06/2026

2.3 Tecnologías digitales asociadas a los sistemas de gestión de almacenes (WMS)

La eficacia de WMS se ve mejorada por la integración con tecnologías como
Identificación automática y conectividad, que juntas conforman el ecosistema de
Logística 4.0. La tecnología RFID permite la lectura simultánea de múltiples artículos sin necesidad de una línea de producción.
El contacto visual directo entre el lector y la etiqueta permite el inventario y la trazabilidad en tiempo real.
operaciones continuas sin interrupción (RUQNUZZAMAN et al., 2026).

El Internet de las Cosas (IoT) amplía el ecosistema mediante la conexión de sensores y dispositivos.
y sistemas en redes integradas para recopilar y transmitir datos en tiempo real, aumentando la
Visibilidad operativa y control de los flujos de materiales en los centros de distribución (PERERA et al., 2023).
Según Hermann, Pentek y Otto (2016), la convergencia de estos digitales, físicos y
Las tecnologías biológicas definen el paradigma de la Industria 4.0, que impacta directamente en la gestión de activos y...
sistemas de producción.

Tecnologías emergentes, como la visión artificial con redes neuronales.
La computación convolucional, los robots autónomos y la RFID están a la vanguardia de la automatización de almacenes. Daios
y Kostavelis (2024), en un amplio estudio sobre tecnologías en centros de distribución,
Catalogaron más de veinte soluciones aplicadas a la logística interna, confirmando la aceleración de
proceso de automatización en el sector. Ekren et al. (2026) llaman a esta etapa Almacenamiento.
5.0 un paradigma que prioriza la colaboración entre humanos y máquinas, la sostenibilidad y el bienestar.
ser pilares centrales de los sistemas logísticos modernos, en línea con el concepto
de la Industria 5.0 descrita por Maddikunta et al. (2022).

## 3. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Este artículo adoptó la metodología de Revisión Sistemática de la Literatura (RSL).
un enfoque estructurado centrado en la localización, evaluación y síntesis cuidadosas de los estudios.
Relevante para un tema determinado, definido como un protocolo estructurado y replicable.
Mapear, evaluar críticamente y sintetizar el conocimiento científico producido.
(COMFORT; AMARAL; SILVA, 2011). Esta elección metodológica se justifica por la naturaleza
Pregunta de investigación: ¿Cuál es el impacto de los sistemas de gestión de almacenes (WMS) y las tecnologías digitales asociadas en...
¿Cómo afectan la precisión del inventario y la eficiencia operativa a los centros de distribución? Dado el alcance...
Para lograr la respuesta deseada, se tomó la decisión de elaborar un mapa de la literatura confiable de producción científica con el fin de...
Presentar resultados sintetizados y relevantes.

En cuanto a su naturaleza, se trata de una investigación cualitativa, que busca comprender la

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google


Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 05/06/2026 | Aceptado: 08/06/2026 | Publicación: 11/06/2026

fenómenos en profundidad, considerando el contexto y la interpretación de los significados
presente en la literatura analizada (MINAYO, 2001). Este enfoque es consistente con el problema
Esta investigación se basa en la investigación realizada para este estudio, ya que el impacto del WMS no es un fenómeno medible.
Este estudio no aborda directamente esta cuestión, sino que se centra en la interpretación y síntesis sistemática de la evidencia existente.
producido por la comunidad científica. En cuanto a sus objetivos, se clasifica como exploratorio y
descriptivo (GIL, 2017): exploratorio, porque el problema de investigación investiga un campo
Un panorama tecnológico en rápida evolución, para el cual aún no existe una síntesis consolidada en este contexto.
Brasileño; descriptivo, porque busca mapear y caracterizar sistemáticamente los impactos,
Requisitos, desafíos y tecnologías asociadas con WMS, abordando directamente los objetivos.
detalles específicos derivados de la pregunta de investigación.

### 3.1 Protocolo de revisión

El protocolo de revisión se registró y gestionó utilizando el software StArt.
(Herramienta de apoyo para revisiones sistemáticas), para apoyar la realización de revisiones sistemáticas de
literatura, como sugieren Fabbri et al. (2016). El proceso de selección y presentación de informes de estudios
Se siguieron las directrices de los Elementos de Informe Preferidos para Revisiones Sistemáticas y Meta-
Análisis (PRISMA), un conjunto de directrices internacionales desarrolladas para garantizar
Transparencia, calidad y reproducibilidad en las revisiones sistemáticas (PAGE et al., 2021).
Los pasos se describen detalladamente a continuación: i) identificación y selección de fuentes; ii) extracción de datos de
Artículos incluidos.

### 3.2 Identificación de fuentes de información y selección

La identificación de los artículos se realizó en las bases de datos Web of Science y Scopus.
y SciELO. La cadena de búsqueda genérica aplicada fue: TÍTULO-ABS-CLAVE( (Almacén
Sistema de gestión* O WMS) Y (mejora* O eficiencia O desafío* O
requisito* O automatización) Y (centro de distribución* O almacén*) Y (RFID O
código de barras O IoT O robot* O tecnología de identificación) ). Las búsquedas arrojaron 1.351 resultados
Registros brutos: 246 en Scopus, 562 en Web of Science y 543 en SciELO.

Para limpiar los 1.351 artículos, se establecieron criterios de inclusión formales y
Exclusión. En cuanto a los criterios de inclusión, los artículos considerados elegibles fueron aquellos que fueron revisados.
revisión por pares, disertaciones de maestría y tesis de pregrado que se presentaron
metodología explícita; publicaciones en portugués e inglés; estudios que

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google


Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 05/06/2026 | Aceptado: 08/06/2026 | Publicación: 11/06/2026

Analizaron el uso práctico de WMS en contextos de almacenamiento físico o en centros de distribución; y el trabajo que demostró mejoras en la productividad, los requisitos técnicos, desafíos o interacciones con tecnologías asociadas a WMS.

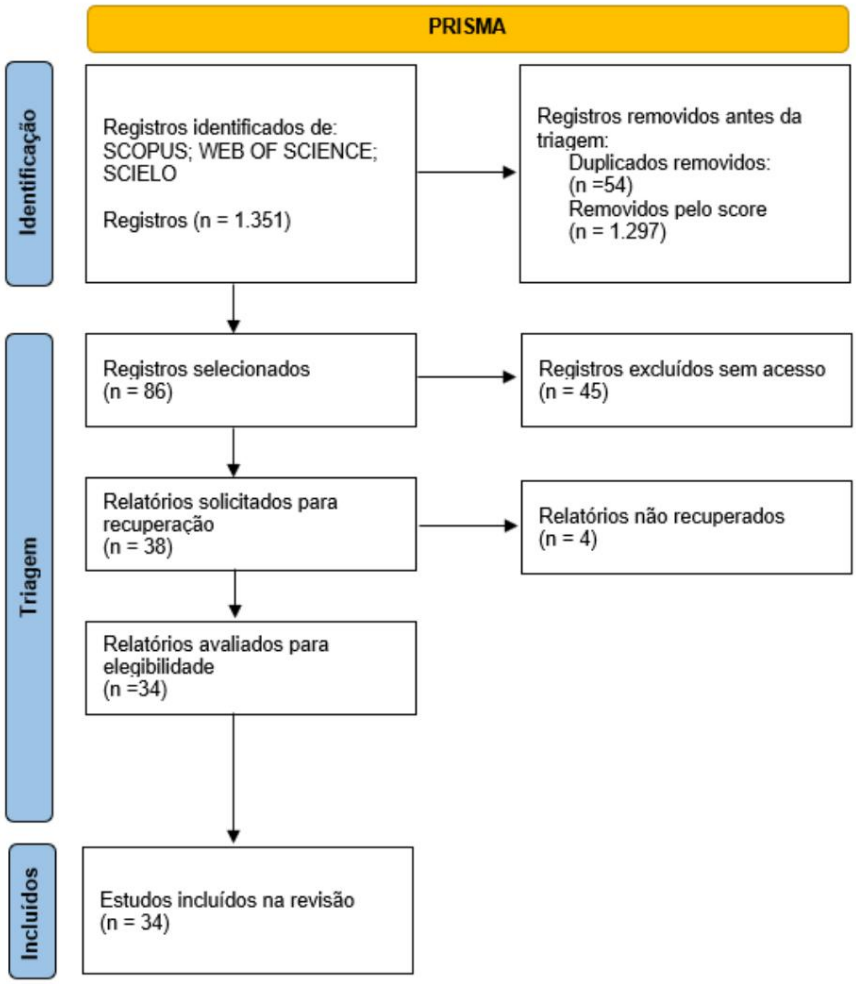
En cuanto a los criterios de exclusión, se descartaron los artículos de opinión. resúmenes comerciales, editoriales y de conferencias que carecen de detalles metodológicos; estudios que Abordaron WMS únicamente desde la perspectiva del desarrollo de software, sin Aplicación física en un entorno de almacenamiento; trabajo en áreas no relacionadas con el tema. tales como salud, agricultura y minería; y registros duplicados que no han sido eliminados. automáticamente durante la fase de importación en el software StArt.

Tras aplicar los criterios de exclusión, se adoptó un flujo de trabajo de filtrado. como lo definen Fabbri et al. (2016), para seleccionar artículos relevantes. El flujo de trabajo de El filtrado se realizó en tres fases secuenciales, eliminando la información irrelevante mediante un sistema de puntuación. (puntuación). En la primera fase, se utilizó la herramienta de puntuación StArt para clasificar los estudios por Relevancia basada en la frecuencia y combinación de los términos de la ecuación de búsqueda en los campos. de título, resumen y palabras clave. Los registros con menor adherencia temática fueron archivados, lo que dio como resultado la selección de los 50 estudios más alineados con el tema para el fase de elegibilidad. En la segunda fase, los 50 estudios fueron sometidos a selección por título y Resumen con aplicación de los criterios de elegibilidad. En la tercera fase, los estudios aprobados Los textos fueron sometidos a una lectura completa con el apoyo de la plataforma Elicit, lo que dio como resultado el corpus. La selección final constó de 34 artículos. El diagrama de flujo PRISMA del proceso de selección se presenta en la Figura 1.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS – Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 05/06/2026 | Aceptado: 08/06/2026 | Publicación: 11/06/2026




Fuente: Elaboración propia del autor.

### 3.3 Extracción de datos de los artículos incluidos

Los 34 artículos seleccionados fueron procesados en la plataforma Elicit. Esta herramienta La inteligencia artificial se desarrolló para automatizar y acelerar los procesos de revisión. revisión sistemática de la literatura (AKTAY, 2024). La plataforma fue parametrizada para responder a Preguntas de extracción de la Tabla 2, directamente vinculadas a los objetivos específicos de este trabajo. Las preguntas se formularon en inglés para que fueran compatibles con el procesamiento. aspectos lingüísticos de la plataforma. Todos los resultados generados por la herramienta fueron confirmados por Lectura manual durante la extracción de datos de cada artículo.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS – Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 05/06/2026 | Aceptado: 08/06/2026 | Publicación: 11/06/2026

| Código | de la pregunta de extracción (inglés/portugués) | Objetivo correspondiente |
|---|---|---|
| QE1 | ¿Qué mejoras operativas o beneficios proporciona el WMS?<br>¿Qué mejoras operativas o beneficios proporciona WMS? | OE-b: resultados de eficiencia de mapeo |
| QE2 | ¿Qué problemas o dificultades enfrenta el WMS?<br>¿Qué problemas o dificultades afronta WMS? | OE-d: planteando desafíos y barreras |
| QE3 | ¿Qué sistemas de automatización se utilizan con el WMS?<br>¿Qué sistemas de automatización se utilizan con WMS? | OE-a: identificar tecnologías |
| QE4 | ¿Cuál es la principal conclusión sobre el rendimiento o la implementación de WMS?<br>¿Cuál es la principal conclusión con respecto al rendimiento o la implementación del WMS? | Resumen general |
| QE5 | ¿El estudio presenta un resultado medible? (tasa de precisión, reducción de errores, tiempo de ciclo)<br>¿El estudio presenta un resultado medible? (tasa de precisión, reducción de errores, tiempo de ciclo) | OE-b y OE-a: evidencia de impacto |

Tabla 2 — Obtener preguntas de extracción parametrizadas y objetivos específicos correspondientes

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La investigación comprende 34 estudios publicados entre 2009 y 2026. Predominantemente artículos empíricos que adoptan el estudio de caso o el diseño experimental. como metodología, complementada con revisiones sistemáticas de la literatura. La discusión es Estructurada en cinco secciones que siguen, en el mismo orden, las preguntas de extracción definidas. en la metodología.

### 4.1 Mejoras en el WMS

El análisis de los estudios identificó dos áreas centrales de mejora: eficiencia. Aspectos operativos de los procesos de almacén y la exactitud del inventario.

La eficiencia operativa es el beneficio más consistentemente documentado en Los estudios analizados se manifestaron en tres dimensiones interrelacionadas: reducción significativa. tiempo de procesamiento reducido, menores costos laborales y mejor utilización de capacidad instalada. Las mayores ganancias se observan en estudios que combinan RFID con rediseño del proceso. Chen et al. (2013) informaron una reducción significativa en el tiempo total.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS - Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 05/06/2026 | Aceptado: 08/06/2026 | Publicación: 11/06/2026

operación mediante la integración de RFID con prácticas de Lean Manufacturing y cross-docking en un Centro de Distribución.

Zhang (2025) documentó reducciones significativas en los tiempos de procesamiento de Entrada, recuento de inventario y salida de productos tras la migración del código de barras. para RFID, con una reducción simultánea sustancial en los costos laborales. Hehua (2021), en Un estudio de simulación realizado en una empresa de comercio electrónico demostró que la RFID pasiva... Se redujeron significativamente los tiempos de espera tanto en la fase de almacenamiento como en la de procesamiento. Reconfirmación de artículos, con un impacto positivo en las tasas de finalización de pedidos. Wang et al. (2010) informaron que la misma instalación que redujo significativamente el personal de El aumento de la carga incrementó significativamente la utilización de la capacidad del almacén. establecer una ganancia neta en la productividad sistémica, un resultado consistente con la La perspectiva de OEE (Eficacia General de los Equipos), ampliamente utilizada en ingeniería. Sistemas de producción (SLACK; BRANDON-JONES; JOHNSTON, 2018). Sistemas basados en Se han documentado mejoras en el IoT, tal como informan Hamdy et al. (2022) y Jarašūnienė et al. (2023). sustancial en la precisión de la previsión de la demanda y la eficiencia del procesamiento de pedidos, demostrando que el IoT agrega una dimensión predictiva a los WMS que va más allá de lo simple. trazabilidad.

La mejora en la precisión del inventario es el hallazgo más sólido y consistente de este estudio. revisión. A diferencia de las reducciones en el tiempo de procesamiento, que muestran buenos resultados. Debido a la variabilidad que depende del contexto, los resultados de precisión convergen hacia un patrón. Común y predecible, independientemente del sector, el país o el tamaño de la operación: todos los estudios Quienes compararon escenarios antes y después de la implementación reportaron un aumento significativo en Precisión tras la adopción de un WMS integrado con RFID. La tabla 3 resume cualitativamente este aspecto. los resultados de los principales estudios.

| Estudiar | Tecnología | Nivel previo WMS | Nivel de publicación WMS | Observación cualitativa |
|---|---|---|---|---|
| Wang y (2010) Alabama. | RFID-DWMS Bajo | | Alto | Máxima ganancia absoluta: operación iniciada con control manual. |
| Zhang (2025) | RFID | Bajo | Alto | Comparación entre códigos de barras y RFID en operaciones a gran escala. |
| Jarašūnienė et al. (2023) | IoT, nube | Moderadamente elevado | | Efecto techo: la línea base ya está digitalizada de antemano. |
| Fu et al. (2023) | RFID pasiva | No informado | | Alto | Precisión en el recuento y el inventario en un entorno fabril. |
| Kong et al. (2024) | RFID + R-CNN | No se informó | | Alto | Integración de la visión artificial con RFID para |



Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS – Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 05/06/2026 | Aceptado: 08/06/2026 | Publicación: 11/06/2026

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | reconocimiento |

Tabla 3 — Resumen cualitativo de los impactos del WMS en la precisión del inventario
Fuente: Elaboración propia del autor.

Este patrón convergente tiene una explicación técnica, identificada por Iorga et al.
(2026): las tasas de lectura de RFID UHF pasivas tienen un límite práctico natural,
determinado por factores ambientales como la interferencia electromagnética, la orientación de
etiquetas y zonas de sombra, lo que establece un límite de rendimiento para esta tecnología en
Condiciones de funcionamiento reales, independientemente del contexto industrial o del tamaño de las instalaciones.
Esta convergencia tiene implicaciones directas para la gestión de los activos de capital de trabajo en los centros de distribución. Según...
Según Assaf Neto (2014), los inventarios comprenden una porción significativa de los activos corrientes y sus
Un control inadecuado compromete tanto la liquidez como la rentabilidad de la organización.
La implementación de un sistema de gestión de almacenes (WMS) integrado con RFID redujo drásticamente las discrepancias.
inventario, con un impacto directo en la planificación financiera y los niveles de servicio al cliente (CORRÊA, 2017). Alherimi et
al. (2024), en una revisión sistemática sobre enfoques para
La optimización en el almacenamiento digital ha confirmado que tecnologías como los AGV, el IoT y los robots...
Los espacios colaborativos aumentan la utilización del espacio y reducen los costos operativos totales, reforzando
la dirección de los hallazgos de esta revisión.

## 4.2 Dificultades a las que se enfrenta el WMS

El compromiso del liderazgo es un factor crítico recurrente en los estudios. Vatumalae et
et al. (2022) demuestran que la preparación organizacional, que incluye el compromiso gerencial,
La formación del equipo y el rediseño de los procesos antes de la implementación son cruciales.
En cuanto a la tecnología adoptada, Minashkina y Happonen (2023) informan sobre los ciclos de implementación.
Los plazos de implementación de WMS oscilan entre 3 y 30 meses, y se recomienda realizar lanzamientos escalonados como buena práctica.

Atieh et al. (2016) demostraron, en un estudio de caso en el sector de las telecomunicaciones
En Jordania, la implementación de un sistema de gestión de almacenes automatizado eliminó por completo los errores.
El etiquetado redujo la dependencia de los servicios de etiquetado de terceros, lo que se tradujo en un ahorro de costes.
La automatización de la captura de datos. Sin embargo, la calidad de los datos de registro preexistentes.
(SKU, direcciones e historial de movimientos) Este es un requisito indispensable.
Kmiecik (2022), en un análisis de 29 redes de distribución 3PL, confirma que la consistencia de
Los datos son el factor que se correlaciona más fuertemente con los resultados de precisión obtenidos, en
de acuerdo con el principio de control de calidad en la entrada del proceso, como ya se advirtió
Correa (2017).

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google


Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 05/06/2026 | Aceptado: 08/06/2026 | Publicación: 11/06/2026

El coste de instalación es el principal obstáculo para la adopción de los sistemas de gestión de almacenes (WMS). especialmente para las pequeñas y medianas empresas, que se enfrentan a un período de recuperación de la inversión considerablemente más largo. más largos en comparación con las operaciones grandes; la literatura muestra una escasez de Análisis formales del retorno de la inversión, siendo Kučera (2017) una de las pocas excepciones con datos documentados (JARAŠŪNIENĖ et al., 2023). Las limitaciones técnicas de RFID constituye la segunda categoría, con énfasis en la interferencia electromagnética de estructuras metálicas, sensibilidad a la orientación de la etiqueta y la aparición de zonas de sombra, factores que establecen un límite de rendimiento natural para la tecnología en condiciones operativas reales (IORGA et al., 2026; CHEN et al., 2013). Integración con Los sistemas heredados constituyen la barrera técnica más persistente en los entornos de operadores. proveedores de logística de terceros (3PL), donde surge una incompatibilidad entre las plataformas utilizadas por Los clientes y socios dificultan la implementación de soluciones integradas (MINASHKINA; HAPPONEN, 2023).

### 4.3 Sistemas de automatización utilizados con WMS

Los estudios muestran una progresión tecnológica que va desde la identificación Desde la automatización automática hasta la automatización física completa, organizada en cuatro generaciones distintas. RFID es la sistema de automatización integrado con mayor frecuencia con WMS en el corpus, presente en más de 15 de 34 artículos. Su funcionamiento se basa en la lectura de etiquetas de radiofrecuencia, sin La necesidad de una línea de visión directa permite la captura automática de datos procedentes de múltiples fuentes. elementos simultáneamente. Poon et al. (2009) desarrollaron uno de los primeros sistemas integrados. de gestión de recursos logísticos, basada en RFID y razonamiento basado en casos (R-LRMS), demostrando que la automatización de la formulación de soluciones de recogida puede reducir reduce significativamente el tiempo de preparación de pedidos en entornos industriales. El código de Los bares, a su vez, siguen siendo relevantes como una solución más económica y consolidada. siendo frecuentemente combinado con RFID durante las fases de transición tecnológica (ZHANG, 2025; KUČERA, 2017). Hidayah y Priambodo (2023) demostraron que la aplicación de lectores La RFID en un sistema WMS redujo significativamente los errores de identificación de artículos en comparación con el proceso manual, reforzando la superioridad de la radiofrecuencia sobre métodos convencionales, incluso en operaciones a menor escala.

El IoT representa la segunda capa de automatización identificada en los estudios. Agregar capacidades predictivas al WMS a través de redes de sensores que monitorean Monitorear continuamente las condiciones del almacén. Hamdy et al. (2022) propusieron un sistema IoT.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google


Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 05/06/2026 | Aceptado: 08/06/2026 | Publicación: 11/06/2026

Basado en Node-RED y MongoDB, capaz de integrar datos de sensores en el WMS en tiempo real. Ruqnuzzaman et al. (2026) confirman, en una revisión sistemática de 107 artículos, que el Las redes de sensores IoT representan la principal frontera de la innovación en la gestión inteligente. almacenes.

Kong et al. (2024) integran RFID en redes neuronales convolucionales para la reconocimiento y localización automática del producto, demostrando que la combinación de La radiofrecuencia y la visión artificial proporcionan capacidades de identificación superiores en comparación con... cada tecnología de forma aislada. Esta convergencia entre RFID e IA se conecta con el paradigma de Industria 4.0 según la descripción de Hermann, Pentek y Otto (2016). Mancini et al. (2023) investigaron la Una variante sin chip de RFID que elimina el circuito integrado de las etiquetas, reduciendo reducir sustancialmente el costo unitario, como alternativa para operaciones sensibles al precio. Aunque Aunque los resultados indican viabilidad técnica, la tecnología aún se encuentra en fase de... prototipado y carece de validación a escala industrial. Ekren et al. (2026) presentan el El concepto de Almacenamiento 5.0, que prevé la integración de robots colaborativos y sistemas de... Sistemas automatizados de almacenamiento y recuperación, y vehículos guiados autónomos integrados con el WMS. Operamos en redes 5G de baja latencia, en consonancia con el concepto de Industria 5.0 de Maddikunta. et al. (2022).

## 4.4 Rendimiento del WMS

La síntesis de las conclusiones de los estudios revela tres líneas de pensamiento predominantes. La primera es que la implementación de WMS representa una transformación estructural en Operaciones logísticas: Chen et al. (2013) y Wang et al. (2010) concluyen que WMS elimina Identifica las fuentes sistémicas de desperdicio y permite un modelo de gestión de almacenes completamente nuevo. distinto del modelo manual. El segundo punto final es que el contexto operativo modera Los resultados: Jarašūnienė et al. (2023) y Minashkina y Happonen (2023a) concluyen que Las instalaciones con una base tecnológica más baja logran las mayores ganancias relativas, mientras que Las operaciones que ya están parcialmente digitalizadas muestran mejoras más modestas. La tercera línea subraya que un WMS independiente no es suficiente: su eficacia depende de la integración con tecnologías de identificación, sistemas ERP y prácticas organizativas alineadas (YANG; YAN, 2023; RUQNUZZAMAN et al., 2026).

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google


Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 05/06/2026 | Aceptado: 08/06/2026 | Publicación: 11/06/2026

4.5 Impacto Operacional en los Estudios Analizados

El análisis identificó que el tipo de evidencia dominante son los estudios de caso con Comparación antes/después de la implementación de WMS, en una sola instalación, sin un grupo de control. Este enfoque, si bien proporciona evidencia empírica directa y contextualizada, Presenta limitaciones metodológicas para la atribución causal de resultados, ya que los cambios simultáneo en el proceso de reorganización del almacén, en la capacitación del equipo y en Rediseñar la distribución puede contribuir a las ganancias observadas independientemente de... tecnología (BASHATAH; ELNAGGAR, 2025).

De los estudios analizados, la gran mayoría presenta evidencia de de naturaleza descriptiva, con informes de mejora basados en la observación y la comparación directa, sin aplicación de instrumentos de validación estadística formales. Solo un estudio (BASHATAH; ELNAGGAR (2025) adoptó un diseño experimental con rigor metodológico formal, obteniendo mejoras consistentes y estadísticamente probadas, aunque de menor magnitud que en comparación con otros estudios. Este contraste pone de relieve una importante brecha metodológica en el campo: Los estudios con mayor rigor formal tienden a reportar impactos más modestos, mientras que Los resultados más significativos carecen de validación estadística estándar, lo cual debe tenerse en cuenta. Interpretación de los resultados de esta revisión.

CONCLUSIONES

Esta revisión sistemática de la literatura analizó 34 estudios publicados entre 2009 y 2026, con el objetivo de comprender el impacto de los sistemas de gestión de almacenes (WMS) y las tecnologías digitales asociadas. en la precisión del inventario y la eficiencia operativa en los centros de distribución.

El sistema de gestión de almacenes (WMS) integrado con RFID mejora de forma constante la precisión del inventario. para el 98%–99,8%, independientemente del sector, país o tamaño de la operación. Este efecto El límite superior se explica técnicamente por las tasas de lectura de RFID UHF pasiva, que definen... Matemáticamente, el límite práctico alcanzable. Reducciones significativas en los tiempos de Es posible lograr mejoras en los procesos operativos al migrar de sistemas manuales a RFID. integrado en el rediseño de procesos, con las mayores ganancias ocurriendo cuando la tecnología y la La manufactura esbelta se combina. El factor que más determina la magnitud de los resultados. Se trata de la madurez tecnológica de la línea base anterior, no de la sofisticación de la tecnología adoptada. Factores organizativos, como el apoyo del liderazgo, la calidad de los datos y la integración con Los sistemas ERP son tan cruciales para el éxito como la propia tecnología.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google


Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 05/06/2026 | Aceptado: 08/06/2026 | Publicación: 11/06/2026

REFERENCIAS

AKTAY, Sayim. IA en el ámbito académico: análisis de una herramienta de IA. Actas de la Conferencia Internacional Latinoamericana sobre Investigación Científica, 8.ª edición, 2024, La Habana, Academy Global Publishing House, 2024. págs. 399-404.

ALHERIMI, Nadin; SAIHI, Afef; BEN-DAYA, Mohamed. Una revisión sistemática de los enfoques de optimización empleados en la transformación digital de almacenes. IEEE Access, vol. 12, págs. 145809–145831, 2024.

ASSAF NETO, Alexandre. Valor y Finanzas Corporativas. 7ª edición. São Paulo: Atlas, 2014.

ATIEH, Anas M. et al. Mejora del rendimiento de los procesos del sistema de gestión de inventarios mediante un sistema automatizado de gestión de almacenes—Procedia Cirp, vol. 41, págs. 568–572, 2016.

BALLOU, Ronald H. Gestión de la cadena de suministro: Logística empresarial. Bookman Editora, 2009.

BASHATAH, Jomana A.; ELNAGGAR, Ghada Ragheb. Mejora de la eficiencia en la preparación de pedidos en almacenes mediante políticas integradas de asignación y enrutamiento: un estudio de caso para un almacenamiento inteligente y sostenible. Applied Sciences, vol. 15, n.º 20, pág. 11186, 2025.

CHEN, James C. et al. Gestión de almacenes con metodología Lean y aplicación RFID: un estudio de caso. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, vol. 69, n.º 1, págs. 531–542, 2013.

COMFORT, EC; AMARAL, DC; SILVA, SL. Hoja de ruta para la revisión sistemática de la literatura: aplicación en el desarrollo de productos y la gestión de proyectos. Actas del Congreso Brasileño de Gestión del Desarrollo de Productos, 8.º, 2011, Porto Alegre.

CORRÊA, HL; CORRÊA, CA Gestión de producción y operaciones: manufactura y servicios: un enfoque estratégico. 3ª edición. São Paulo: Atlas, 2017.

DAIOS, Adamos; KOSTAVELIS, Ioannis. Tecnologías de la Industria 4.0 en centros de distribución: Un estudio. En: Conferencia Internacional Olympus sobre Cadenas de Suministro. Cham: Springer Nature Suiza, 2024. págs. 3-11.

DU, Chenglong. Gestión y optimización inteligente de la logística y el almacenamiento basada en la tecnología de identificación por radiofrecuencia—Revista de Sensores, vol. 2021, n.º 1, pág. 2225465, 2021.

EKREN, Banu Y. et al. Almacenamiento 5.0 para el futuro de la industria logística. Revista Internacional de Investigación en Producción, págs. 1-11, 2026.

FABBRI, Sandra et al. Mejoras en la herramienta StArt para optimizar el proceso de revisión sistemática. En: Actas de la 20.ª conferencia internacional sobre evaluación y valoración en ingeniería de software. 2016. págs. 1-5.

FU, Yao et al. Investigación sobre la aplicación de la tecnología RFID pasiva en la gestión de almacenes. En: Segunda Conferencia Internacional sobre Sociedad Digital y Sistemas Inteligentes (DSInS, 2022). SPIE, 2023. págs. 683–686.

GIL, Antônio Carlos. Métodos y técnicas de investigación social. 7ª edición. São Paulo: Atlas, 2017.

KMIECIK, Mariusz. Coordinación logística basada en la gestión de inventarios y la planificación del transporte por parte de la logística de terceros (3PL): sostenibilidad, vol. 14, n.º 13, pág. 8134, 2022.

GRZYBOWSKA, K.; TUBIS, A.; KMIECIK, M. Coordinación logística basada en la gestión de inventarios y la planificación del transporte por parte de proveedores de logística de terceros (3PL): sostenibilidad, 2022.

HAMDY, Walaa; AL-AWAMRY, Amr; MOSTAFA, Noha. Almacenamiento 4.0: Un sistema propuesto para usar Node-Red y aplicar el Internet de las Cosas en el almacenamiento. Sustainable Futures, vol. 4, pág. 100069, 2022.

HEHUA, Mao. Aplicación de la gestión de activos RFID inalámbrica pasiva en el almacenamiento de empresas de comercio electrónico transfronterizo. Journal of Sensors, vol. 2021, n.º 1, pág. 6438057, 2021.

HERMANN, Mario; PENTEK, Tobias; OTTO, Boris. Principios de diseño para escenarios de la Industria 4.0. En: 49.ª Conferencia Internacional de Hawái sobre Ciencias de Sistemas (HICSS) de 2016. IEEE, 2016. págs. 3928–3937.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google


Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 05/06/2026 | Aceptado: 08/06/2026 | Publicación: 11/06/2026

HIDAYAH, Rohmah; PRIAMBODO, Joko; BUDIPRAYITNO, Slamet. Aplicación de un sistema de gestión de almacenes mediante lector RFID. En: Conferencia Internacional de 2023 sobre Mecatrónica Avanzada, Fabricación Inteligente y Automatización Industrial (ICAMIMIA). IEEE, 2023. págs. 799–803.

IORGA, Ioana et al. Inventario automático de componentes de mazos de cables mediante tecnología RFID UHF. Logistics, vol. 10, n.º 2, pág. 33, 2026.
JARAŠŪNIENĖ, Aldona; ČIŽIŪNIENĖ, Kristina; ČEREŠKA, Audrius. Investigación sobre el impacto de IoT en la gestión de almacenes: sensores, vol. 23, núm. 4, pág. 2213, 2023.
KONG, Lin et al. Diseño y aplicación de un sistema inteligente de gestión de almacenes basado en tecnología RFID y reconocimiento de imágenes. En: 2024 IEEE 6th International Conference on Civil Aviation Safety and Information Technology (ICCASIT). IEEE, 2024. págs. 219-223.

KUČERA, Tomáš. Cálculo de costes logísticos para la implementación de un sistema de gestión de almacenes: un caso de estudio. Digitální knihovna UPCE 2017.
LIU, BinBin; CAI, Jie. Diseño de un sistema inteligente de gestión de almacenes logísticos basado en tecnología de identificación por radiofrecuencia para 5G: comunicaciones inalámbricas y computación móvil, vol. 2023, n.º 1, pág. 8060198, 2023.
MADDIKUNTA, Praveen Kumar Reddy et al. Industria 5.0: Un estudio sobre tecnologías facilitadoras y aplicaciones potenciales. Journal of Industrial Information Integration, vol. 26, pág. 100257, 2022.

MANCINI, Henry; DA SILVA NETO, Lauro Paulo. Detección de tecnología RFID sin chip con radio programada por software: un estudio de configuraciones de ranura y línea. DYNA, vol. 90, n.º 229, págs. 114-120, 2023.

MINASHKINA, Daria; HAPPONEN, Ari. Un mapeo sistemático de la literatura sobre la investigación académica actual que vincula los sistemas de gestión de almacenes con el contexto de la logística de terceros. Acta Logistica (AL), vol. 10, n.º 2, pág. 209, 2023a.
MINASHKINA, Daria; HAPPONEN, Ari. Sistemas de gestión de almacenes para la sostenibilidad social y ambiental: una revisión sistemática de la literatura y un análisis bibliométrico.
Logística, vol. 7, núm. 3, pág. 40, 2023b.
MINAYO, María Cecilia de Souza. El desafío del conocimiento: la investigación cualitativa en salud. 9ª edición. São Paulo: Hucitec, 2001.
MISAHUAMAN, Gunther; DAZA, Alfredo; ZAVALETA, Emily. Sistemas web para el control de inventarios en organizaciones: una revisión sistemática. En: 2021 IEEE/ACIS 22nd International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing (SNPD). IEEE, 2021. págs. 15-20.

MOURA, RA Manual de Logística: Almacenamiento y Distribución Física. São Paulo: IMAM, 2006.

PAGE, Matthew J. et al. La declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la presentación de informes de revisiones sistemáticas. BMJ, vol. 372, 2021.
PERERA, S. et al. Influencia del IoT en el rendimiento de la gestión de almacenes en el contexto global: una revisión crítica de la literatura. En: Conferencia Internacional sobre Negocios Sostenibles y Digitales, 2023. DOI: 10.54389/mlep9597.
POON, TC et al. Un sistema de gestión de recursos logísticos basado en RFID para gestionar las operaciones de preparación de pedidos en almacenes—Expert Systems with Applications, vol. 36, n.º 4, pág.
8277–8301, 2009. DOI: 10.1016/j.eswa.2008.10.011.
RUQNUZZAMAN, Md et al. Una revisión sistemática de los avances recientes en redes de sensores basadas en IoT para la gestión de almacenes. Results in Engineering, pág. 109195, 2026.
SLACK, N.; BRANDON-JONES, A.; JOHNSTON, R. Gestión de la producción. 10ª edición. São Paulo: Atlas, 2018.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google


Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 05/06/2026 | Aceptado: 08/06/2026 | Publicación: 11/06/2026

VATUMALAE, Vellian et al. Un estudio sobre la gestión de inventarios en almacenes de hipermercados minoristas en Malasia. SMART Journal of Business Management Studies, vol. 18, n.º 1, págs. 71-79, 2022.
ZHOU, Xuemei; WANG, Fengluan. Diseño e implementación de un sistema de gestión logística de almacenes. En: Actas de la Conferencia Internacional de 2025 sobre Inteligencia Artificial y Fabricación Inteligente. 2025. págs. 619-626.
WANG, H.; CHEN, S.; XIE, Y. Un sistema digital de gestión de almacenes basado en RFID en la industria tabacalera: un estudio de caso—International Journal of Production Research, vol. 48, n.º 9, 2010.

YANG, T.; YAN, H. Investigación y aplicación de un sistema WMS universal inteligente basado en la clasificación de inventarios. En: Conferencia Internacional sobre Ciencias e Ingeniería de la Información, 2023.
ZHANG, Y. Impacto de la tecnología RFID en la eficiencia de la gestión inteligente de almacenes logísticos. IEEJ Journal of Industry Applications, 2025.
ZHEN, Lu; LI, Haolin. Revisión bibliográfica sobre la gestión de operaciones de almacenes inteligentes. Frontiers of Engineering Management, vol. 9, n.º 1, págs. 31-55, 2022.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.