

Ventajas y limitaciones de la técnica del estándar de almacén de clase mundial identificadas por comparación de casos de estudio

Advantages and limitations of the world-class warehouse standard technique identified by comparison of case studies

Emilia Spina, Micaela Oliveto, Federico Schmale, Claudia Rohvein, Ana Ferini

<https://doi.org/10.54139/riiant.v8i29.409>

Palabras clave: almacén de clase mundial, gestión de almacenes, cadena de suministro, logística

Key words: World-class warehouse, warehouse management, supply chain, logistics

RESUMEN

La gestión de almacenes e inventarios incorporan prácticas con uso eficiente de recursos y costos. La técnica estándar de almacén de clase mundial evalúa capacidades de procesos y facilita incrementar su madurez. Se aplica ésta metodología en dos casos de estudio para establecer perfiles de procesos, sus actividades y evaluar su desempeño en pos de determinar causas de problemas y oportunidades de mejora. El objetivo del trabajo es analizar ventajas y limitaciones de la técnica de medición del posicionamiento del almacén frente a uno de clase mundial mediante comparación de los procesos de ejecución. Los resultados obtenidos fueron un ascenso del factor de posicionamiento desde -0.11 a -0.27 y -0.83 a 0 para el caso 1 y 2 respectivamente. Del análisis de los procesos de ejecución se obtuvo que la técnica integra los procesos a través de las actividades, incorpora el recurso humano y su interacción, impulsa el diseño y la operación del almacén con adecuado flujo de materiales y de información, distribución óptima en planta, procedimientos operativos y seguimiento del nivel de inventario. Buscando reducir inventarios, aumentar rotación, disminuir capital

inmovilizado y costos. No obstante, presenta una limitación en la etapa de recopilación de datos y su valorización al no brindar detalle para realizar la evaluación del almacén y avanzar en el nivel de madurez. Para ello, se necesita un procedimiento de aplicación que contenga definición de criterios de evaluación y calificación, establecimiento de niveles de madurez con rangos explícitos de factor de posicionamiento y descripción de buenas prácticas.

ABSTRACT

Warehouse and inventory management incorporate resource-efficient and cost-cutting practices. The world-class warehouse standard technique evaluates process capabilities and contributes increasing their maturity. This methodology is applied in two case studies by establishing process profiles and evaluating performance in order to set up causes of problems and opportunities for improvement. The aim of this work is to analyze the benefits and limitations of the world-class warehouse technique by comparing the execution processes. The results obtained were an increase in the positioning factor from -0.11 to -0.27 and -0.83 to 0 for cases 1 and 2, respectively. From analysis of the execution

processes, it was obtained that this technique integrates the processes through the activities and it incorporates the human resource and its interaction. Moreover, it drives the design and operation of the warehouse with adequate materials and information flow, optimal distribution in the plant, operational procedures and monitoring of the inventory level, with the objective of reducing inventory, increasing turnover, decreasing fixed capital and costs. However, in the data collection stage

INTRODUCCIÓN

Para enfrentar cambios del mercado con flexibilidad y rapidez, la logística y sus herramientas juegan un rol sustancial, siendo preciso recurrir al intercambio colaborativo de información entre los miembros de la cadena de suministro (CS), tanto con clientes y proveedores como entre sus áreas. Este concepto se conoce como integración de CS y representa la formación de una red sincronizada interna y externamente, permitiendo que la información fluya de manera transparente y mejore el rendimiento (Kurzmann et al., 2020).

La integración de la CS permite el logro de la excelencia operacional logística y el desarrollo de sólidas relaciones entre sus actores. El avance en el grado de integración se apoya en intervenir y optimizar los procesos, de acuerdo a mejores prácticas y al análisis integrado de información (Oliveira et al., 2011; Trkman et al., 2012). Integrar la CS es clave en el logro de una logística de clase mundial, prácticas que están siendo adoptadas por

and valorization have a limitation by not providing detail to perform the warehouse evaluation, determine its performance and advance the maturity level. This requires an implementation procedure that contains definition of evaluation and qualification criteria, establishment of maturity levels with explicit ranges of positioning factor and best practices description that should be present at each level.

numerosas organizaciones (Chávez y Torres Rabello, 2012)

Según Matwiejczuk (2017) el papel de las competencias logísticas es dominante dentro del concepto de CS de clase mundial. Entendiendo que esas competencias son capacidades a largo plazo relacionadas con el uso coordinado de recursos, el desarrollo del proceso y el logro del objetivo, y la implementación de actividades que conlleven a ventajas competitivas.

En este sentido, la capacidad de respuesta y la agilidad se identificaron como competencias logísticas que afectan la creación de ventajas competitivas. Al revisar CS en organizaciones, se evalúa que una CS ágil es importante debido a la sostenibilidad, ventaja competitiva y producción de alto rendimiento. Se caracterizan por la integración de procesos que permite que las partes interesadas trabajen juntas de manera efectiva y compartan información en el proceso. Esta situación crea la necesidad de establecer una estrecha relación y conexión, la cual es

proporcionada por la red establecida (Çelikkol et al., 2021; Gede, et al. 2021).

Por otro lado, los resultados indican que las empresas de clase mundial tienden a demostrar mayor adopción de prácticas ambientales responsables que sus pares de menor rendimiento. Esto introduce el paradigma Green, de Sustentabilidad en Logística y CS, donde es relevante el papel de la integración de la CS en la mejora de las prácticas de gestión de la sostenibilidad (SMP) y el desempeño. En Kang et al., (2018) los hallazgos sugieren que la integración de proveedores y clientes son facilitadores vitales para SMP tanto dentro como entre organizaciones. Los resultados también revelan que los SMP intra e inter organizacionales están significativa y positivamente asociados con el desempeño de la sostenibilidad (es decir, el desempeño económico, ambiental y social) y funcionan como complementos.

Por su parte, Huo, et al. 2016 sostiene que, al mejorar el proceso de integración y el intercambio de información entre los socios de la CS, incluida la confianza, la asociación y la colaboración, se puede reducir la incertidumbre de los procesos internos y externos, bajar los residuos y aumentar la eficiencia operativa e indirectamente el desempeño financiero.

Adicionalmente, el concepto de madurez del proceso deriva de comprender que los mismos tienen ciclos de vida o etapas de desarrollo que pueden definirse, gestionarse, medirse y controlarse a lo largo del tiempo. Los modelos de madurez constituyen una evolución de las metodologías para gestionar los procesos

de una organización, transformándose en una guía para la implementación de buenas prácticas que determinarán un programa de mejoras que permita avanzar hacia la excelencia (Ladeira et al., 2016; Trkman et al., 2012).

La construcción de una infraestructura y una cultura que apoya los métodos, prácticas y procedimientos del Business Process Orientation (BPO) permite mantener la madurez del proceso. A medida que aumenta la madurez del proceso y los preceptos de BPO son instalados, se mueve desde una perspectiva enfocada internamente a una entre funciones y finalmente a un enfoque de integración externo, entre compañías (Ladeira et al., 2016).

La gestión de almacenes y la gestión de inventarios representan actividades logísticas acertadas para incorporar prácticas que promuevan un mejor uso de recursos logísticos y una disminución de los costos asociados. Para ello se debe trabajar sobre los procesos clave, los cuales representan las actividades que producen un resultado específico con valor agregado (Chopra y Meindl, 2013; Mora García, 2016; Avelar-Sosa et al., 2019).

Los procesos logísticos desarrollados en un almacén se vinculan con recepción de productos, almacenaje y manutención, preparación de pedidos, expedición y organización y control de existencias (Bowersox et al., 2020). Cada uno de ellos presentará una evolución diferente, dado que el progreso conlleva etapas de logro en pos de elevar su madurez.

Marín Vásquez (2014) propone una metodología, la cual se aborda en el presente trabajo, que permite evaluar y mejorar habilidades o capacidades en un almacén. La misma se traduce en una valiosa herramienta que facilita incrementar el nivel de madurez de los procesos, organizar el almacén, hacer más eficiente el abastecimiento y contar con un eficaz control. Logrando así reducir el inventario, generar una alta rotación del mismo, disminuir el capital inmovilizado y los costos asociados a los procesos de almacenamiento.

Según Frazelle y Sojo (2007) y Mora García (2016), el almacenamiento de clase mundial presenta un conjunto de principios que lo caracteriza, ellos son, establecer perfiles de procesos analizando sistemáticamente las actividades para dar seguimiento sobre causas de problemas y oportunidades de

mejora, establecer puntos de referencia y comparación para evaluar desempeño, simplificar reconfigurando procesos para obtener un eficiente flujo de materiales y de información, automatizar estos dos flujos mediante mecanización y uso de tecnología de la información, realizar una distribución óptima en planta para apoyar los procesos y sus flujos asociados, y humanizar las operaciones involucrando a todo el personal.

En este contexto, el presente trabajo se plantea como objetivo analizar tanto las ventajas como las limitaciones de la técnica de medición del posicionamiento del almacén, conocida como estándar de almacén de clase mundial. Esto a partir de la comparación de los procesos de ejecución y resultados obtenidos de su aplicación en dos casos de estudio.

METODOLOGÍA

La metodología estándar de almacén de clase mundial propuesta por Marín Vásquez (2014) plantea estudiar, mediante inspección física, la aplicación de un cuestionario y valoración cualitativa, de diez elementos clave (EC) llamados manejo de la operación y la información, procedimientos, recurso humano, entrenamiento, manejo de terceros, programa de automejoramiento, almacenamiento y manipulación de mercancías en general, sistema de reabastecimiento, calidad del inventario y organización física. Luego, por medio del cálculo de un factor de posicionamiento

(FP, Ecuación 1) definir el grado de madurez alcanzado en los procesos según las exigencias de un almacén de clase mundial.

$$FP = \frac{1 \times (\#EC \geq 8) + 0,5 \times (\#EC = 6) - 1 \times (\#EC \leq 4)}{N^{\circ} \text{ DE ELEMENTOS CLAVE}} \quad (1)$$

Esta metodología presentada en Marín Vásquez (2014) fue utilizada para analizar, evaluar y diagnosticar las condiciones de los procesos involucrados y replicada en dos casos de estudio, los cuales en consonancia con Yin (2014) se definen como una investigación empírica que estudia un fenómeno dentro de su contexto de la vida real, donde el funcionamiento de

cada almacén se ve afectado por el contexto público o privado según corresponda. Trata una situación donde están involucradas variables de interés y se basa en múltiples fuentes de evidencia, con datos que deben converger en un estilo de triangulación.

El presente trabajo es una comparación de ambos casos de estudio, los cuales fueron elegidos por representar almacenes de una organización pública y una privada respectivamente, ambos ubicados en Olavarría, provincia de Buenos Aires, Argentina. Emplea un enfoque mixto, el cual implica la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta.

El primer caso de estudio (Caso 1) es una institución pública de salud, considerado como un centro de salud de máxima complejidad (Nivel VII) dentro de los efectores públicos de la Provincia de Buenos Aires, actualmente es el más importante del centro de la provincia, además de ser un referente regional. El área en estudio es el depósito de suministros, el cual se encarga de proveer a los diferentes servicios, tanto médicos como auxiliares, todos los insumos que éstos requieren diariamente. Además, abastece a distintos centros de atención primaria distribuidos en la ciudad de Olavarría y alrededores, y a hospitales de la zona.

En el depósito se realizan distintos procesos logísticos como recepción, clasificación e identificación de mercancía y almacenamiento sumado a la preparación de pedidos internos y externos a la institución, para su posterior despacho y

distribución. Estas operaciones logísticas posicionan al sector como clave para que los servicios médicos del establecimiento funcionen eficazmente disponiendo de los insumos en tiempo y forma.

El segundo caso de estudio (Caso 2) se realizó en una organización de seguridad privada con alrededor de 40 empleados, cuya actividad está enmarcada como Agencia de Seguridad Privada e inscrita en la Dirección General Fiscalizadora homónima. El almacén se encarga de suministrar los productos para la venta y los insumos y repuestos necesarios para realizar las obras requeridas por los clientes.

En ambos casos, se realizaron recorridos por los almacenes, identificando los procesos clave y por medio de la observación directa se recolectó información cualitativa. A su vez, se entrevistaron a referentes de cada almacén que dispusieron información cuali - cuantitativa a partir de su experiencia, conocimiento de los procesos y bases de datos. También se aplicó el cuestionario disponible en Marín Vásquez (2014) con entrevistadores diferentes.

Con base en la información obtenida se asignó puntuación cada uno de los diez EC de la técnica propuesta por Marín Vásquez (2014). Para ello, se valoró en una escala par de calificación de 2 a 10, donde: 2 (nada), 4 (pobre o parcial), 6 (regular), 8 (buena), 10 (excelente) y se resumió los EC en una matriz con el valor promedio de las respuestas a las preguntas que lo componen. Para finalizar el análisis en

forma cuantitativa se calculó FP mediante la Ecuación 1.

De esta manera, se obtuvo un indicador de la situación variable desde -100 a 100%. El mismo representa un parámetro de referencia que permite la comparación y la determinación en el grado de avance. Finalmente, se procedió al planteo de

propuestas de mejora según las necesidades y, en algunos casos, a sus correspondientes implementaciones.

Por último, se realizó una puesta en común, en la que cada entrevistador brindó su punto de vista respecto de la metodología en análisis a fin de identificar sus ventajas y limitaciones.

RESULTADOS y DISCUSIÓN

Los procesos principales como recepción, almacenamiento, preparación de pedidos y despacho llevados a cabo en el Caso 1 y 2 son analizados en el presente trabajo.

Al realizar la evaluación y diagnóstico de los diez EC se obtuvo el diagnóstico de la situación actual, el cual permitió dar avance a las propuestas en cada caso. El análisis global de la información recopilada en la entrevista, la observación directa y la base de datos arrojó los resultados de la situación inicial, para cada EC, evaluados según una escala numérica de 2 a 10. Asimismo, fueron consideradas las puntuaciones para cada EC, una vez implementadas las propuestas realizadas.

Diagnóstico y cambios propuestos Caso 1 *Manejo de la operación y la información*

Con respecto a la situación inicial se diagnosticó que cuenta con un sistema informático diseñado para recibir pedidos internos y externos a la institución, como así también realizar remitos y revisar órdenes de compra. Permite el seguimiento de los artículos desde que ingresan hasta que egresan y conocer datos de inventario. Aunque este sistema presenta una debilidad: no cuenta con un sistema que

alerte sobre la proximidad de vencimiento de los productos. Esto sumado a que la organización física no siempre respeta el sistema FEFO (First Expired First Out) conlleva a que muchas referencias se venzan en las estanterías. Además, no se explicita la ubicación de los artículos, generando pérdidas de tiempo al momento de ordenar los insumos o preparar los pedidos. El sistema informático implementado se complementa con la utilización de una planilla de Excel.

Al contar con un sistema informático diseñado a medida, en el que los nuevos requerimientos se pueden desarrollar e incorporar, se plantea una modificación del mismo, en el que se incorpore el campo fecha de vencimiento y la generación de alarmas y reportes para su análisis.

Asignación de nombres a estanterías y estantes, disponiendo la ubicación de los productos sin dependencia de una persona.

Procedimientos

Los procedimientos para llevar a cabo los procesos están definidos, pero no están escritos formalmente, no se miden ni se controlan. Es por eso que, ante un inconveniente, una duda o un error en la

ejecución de las tareas el personal debe consultar al responsable del almacén, generando dependencia al momento de realizar el trabajo.

Al considerar que este EC, se encuentra en una etapa inmadura las propuestas están apuntadas al avance escalonado, comenzando con la redacción de procedimientos para los procesos clave del almacén (recepción, almacenamiento, preparación de pedidos y despacho) y generación de indicadores para seguimiento de actividades de los procesos. Una vez cumplida dicha implementación se puede pensar en avanzar en virtud de estándares internacionales tales como la Norma ISO 9001.

Recurso humano

El recurso humano está conformado por personas que tienen flexibilidad y buena disposición para la realización de las tareas, demostrando capacidad de aprendizaje y poca resistencia al cambio. Al observar el desempeño del equipo de trabajo se puede detectar la conformación de subgrupos por afinidad entre las personas, que no influye negativamente en el desarrollo de las actividades diarias.

Incorporar un profesional con conocimientos en administración de la CS a fines de profesionalizar el sector y aportar una mirada integradora, para lograr un mejor uso de los recursos.

Entrenamiento

El entrenamiento y la capacitación de las personas no se realiza mediante un plan de capacitación y evaluación estandarizado ni en forma periódica. En general, las capacitaciones realizadas se orientan a

mejorar el sistema de gestión implementado, y está dirigido sólo al personal administrativo. No se observan horas destinadas a la capacitación y entrenamiento del personal operativo.

Capacitación en Seguridad del trabajo y entrenamiento del personal para aportar conocimiento sobre las tareas que les han sido asignadas, conociendo sus responsabilidades y permitiendo ser conscientes de sus expectativas personales, fomentando así un aumento del rendimiento y mejores resultados.

Manejo terceros

No aplica.

Programa de automejoramiento

El programa de automejoramiento del almacén, si bien no se encuentra explicitado como tal, está destinado a evaluar el cumplimiento de metas y objetivos. Para ellos se realizan "Reuniones de objetivos" donde se exponen y discuten temas específicos para evaluar los resultados administrativos y operativos del almacén en un momento dado. Este programa no es sistemático, no está formalizado ni controlado, se aplica ante situaciones específicas.

Por otra parte, se observa como debilidad la escasa autoinspección que hay en el depósito por parte del personal que allí trabaja. Los errores más frecuentes se evidencian al revisar el stock y compararlo con el registrado en el sistema.

Realización de auditorías internas para mayor control de los inventarios. Formalización de objetivos, definiendo una periodicidad de aplicación de

autoinspecciones y generando informes de los resultados.

Almacenamiento y manipulación de mercancías en general

Con respecto al almacenamiento y manipulación de los productos, el depósito cuenta con tres sectores de almacenamiento (uno en planta baja y dos en primer piso) donde se utilizan estanterías convencionales, pallets y montacargas como medio de manipulación. Se observan pasillos obstaculizados y sobredimensionados, y estanterías subutilizadas y sin señalizar. Se evidencia que los insumos no están almacenados siguiendo algún criterio de clasificación.

Rediseño de layout para mejor aprovechamiento de las estanterías y el espacio en general.

Reubicación de los productos bajo criterio de rotación.

Sistema de reabastecimiento

El sistema de reabastecimiento de productos dentro del almacén se lleva a cabo mediante el método de punto de reorden o mediante la planificación de la producción. Si bien ambos sistemas están destinados a evitar el faltante de productos, el almacén no utiliza indicadores que permitan visualizar y comprobar la eficacia de los mismos. La instancia de reponer los insumos se lleva a cabo por medio del sistema de gestión integrado del hospital, el cual permite visualizar el inventario en depósito desde cualquier área de la institución, facilitando el flujo de información al personal ajeno al depósito que envía el pedido al área de compras.

Generación de indicadores de niveles de insumos que faciliten la toma de decisiones relacionadas con los pedidos a proveedores.

Generación de informes periódicos que reflejen las problemáticas observadas en los procesos de abastecimientos.

Calidad del inventario

Para determinar la calidad del inventario se lleva a cabo un control mediante la modalidad de inventario rotativo, con periodicidad semestral/anual. El conteo es de manera manual.

Designación de un responsable de la calidad de la información del inventario, que identifique las causas que generan diferencias entre el stock real y el de sistema, generando planes de acción para evitar su ocurrencia.

Utilización de tecnologías de captura y transmisión de datos como el código de barras o los códigos QR, para evitar errores de conteo en la entrada y salida de productos.

Organización física

En cuanto a la organización física, el almacén dispone de 610 m² donde se cuenta con andenes de carga y descarga. Cada proceso del almacén tiene un espacio físico designado, relativo a las tareas administrativas, la recepción y almacenamiento de la mercadería y los sectores donde se despachan los pedidos. Se observa que no hay un área delimitada para la colocación de insumos vencidos o basura a la espera de su recolección.

Realización de un programa integral de disposición de residuos, en el cual se establezcan periodos de retiro de los

residuos especiales, compuestos principalmente por medicamentos vencidos o en mal estado, mediante un proveedor habilitado para tal fin. Disposición de espacios acordes, con una señalización que no permita que dichos medicamentos se mezclen con los productos a almacenar.

Delimitación de zona a almacenar productos en cuarentena.

Diagnóstico y cambios propuestos Caso 2 **Manejo de la operación y la información**

No posee indicadores sobre conceptos de inventario, ni un programa de depuración de obsoletos. Las devoluciones de clientes poseen escaso control, y no hay referencias con clasificación ABC. Además, carece de un sistema de control de consumo.

Definición de indicadores sobre localización de los materiales, disponibilidad, cantidad, rotación. Mayor control sobre los artículos obsoletos o en vías de serlo por su tecnología, a partir de la implementación de un nuevo programa con supervisión estrecha.

Control de ingreso a las devoluciones, asociando productos con clientes y revisando su estado.

Establecer un sistema de control FIFO (por cuestiones de garantía del proveedor).

Procedimientos

Si bien algunos procedimientos se encuentran bien redactados, no poseen aplicación consecuente en la práctica.

Al considerar que este EC, se encuentra en una etapa inmadura las propuestas están apuntadas al avance escalonado, comenzando con incrementar la cantidad de procedimientos redactados

(almacenamiento y manipulación de materiales, recepción, despacho, devoluciones). Mejorar los existentes no sólo en calidad y cantidad sino también en su aplicación fehaciente. Una vez cumplida dicha implementación se puede pensar en avanzar en virtud de estándares internacionales tales como la Norma ISO.

Recurso humano

Se cuenta con personal adecuado, aunque sin dedicación exclusiva en la gestión del depósito.

Ocupar a una persona full time en el almacén, con un perfil acorde a las necesidades del mismo, descongestionando de esta forma las áreas afectadas.

Entrenamiento

Buen programa de inducción, pero falta de entrenamiento periódico al personal.

Incrementar el entrenamiento al personal (actualizaciones sobre el manejo de la base de datos, capacitación sobre el lanzamiento de nuevos productos en el mercado, medidas de seguridad e higiene en el trabajo). Descentralizar la memoria sobre información del almacén, para que no dependa de una sola persona.

Manejo terceros

No aplica.

Programa de automejoramiento

Existe escasa organización dentro las operaciones llevadas a cabo en el almacén, y falta de limitación en las responsabilidades de cada área sobre el depósito, además de ausencia de autoinspecciones y objetivos claros.

Delimitar responsabilidades y restringir el acceso al almacén.

Implementar las autoinspecciones. Para esto se deberá fijar la periodicidad de las mismas, el responsable, y una vez realizadas encontrar la causa raíz de las diferencias halladas con la consecuente generación de propuestas de mejora que impacten en la mejora del desempeño del depósito.

Almacenamiento y manipulación de mercancías en general

Se visualizan productos en el piso del almacén. No existe un procedimiento para la detección temprana de materiales deteriorados. No se posee un programa de mantenimiento preventivo.

Colocar los productos sobre estibas, evitando el contacto directo con el suelo.

Mantener los pasillos libres de obstáculos y delimitados.

Definir procedimientos para la rápida detección de material deteriorado.

Sistema de reabastecimiento

La reposición del inventario se realiza por control visual sin la aplicación de algún método específico. Existe un alto porcentaje de materiales obsoletos.

Generación de un sistema de pedidos acorde a las necesidades de la empresa, pudiendo analizarse un sistema de reorden o de planificación de los servicios a brindarse.

Establecer desde la gerencia políticas de depuración de artículos para disminuir el nivel de material agotado en el almacén y obsoletos.

Calidad del inventario

Existe baja confiabilidad en la información brindada por la base de datos sobre las existencias, referencias y costo. No se

encuentran definidas las responsabilidades respecto a la actualización periódica del stock, y no se utiliza tecnología para la captura de información ni transmisión de datos.

Aumentar la confiabilidad de la información en la base de datos sobre el inventario (ya sea por referencias buscadas, cantidades existentes o su valor monetario).

Definir un equipo de personas responsables de actualizar la información, utilizando fuentes directas. A su vez, asignar a otra parte del personal el control respecto a que la carga de datos se haya realizado correctamente.

Implementar el código de barras a todos los artículos para una búsqueda más precisa, utilizando en algunos casos número de serie para una averiguación más individualizada.

Organización física

El almacén posee un tamaño acorde a los requerimientos, pero se encuentra mal distribuido y mal ubicado, ya que se accede únicamente por escaleras. No se separa el material recibido del aquel almacenado, y el control de material que ingresa y del que se despacha es escaso y lento. Ausencia de un programa para la disposición de los residuos generados.

Relocalización del almacén, para llevarlo del primer piso a la planta baja por cuestiones de seguridad y para un mayor control en el ingreso y egreso de las mercancías.

Realizar una mejor distribución del espacio, con separación de artículos

nuevos, usados y materiales para obras, y ubicación ABC según criterio de rotación.

Utilizar un área determinada para los materiales que ingresan y deben ser controlados y aprobados, de forma tal que dichas acciones se realicen de forma ágil y segura.

Los resultados, donde se observa la evolución desde la situación inicial a la implementación de las propuestas, se ven presentados en las Figuras 1 y 2, respectivamente para cada caso.

Al comparar ambos casos de estudio y analizar cada uno de los EC se evidencian similitudes en la situación inicial, y en menor medida diferencias.

Manejo de la operación y la información

Si bien en ambos casos se utiliza un sistema de gestión de inventario, su utilización es parcial desaprovechando el uso de herramientas disponibles, incluso en el Caso 1 el sistema se complementa con una planilla de cálculo, implicando una doble carga de información para subsanar falencias en el sistema de gestión (como la fecha de vencimiento de los insumos en inventario) y al mismo tiempo evidencia de información incompleta en ambos sistemas (ubicación geográfica en depósito). En el Caso 2, además no se realiza control sobre los ingresos a inventario ocasionadas por devoluciones, y la incorporación de los artículos al stock es función de la factura de compra en un área distinta al almacén, lo que provoca omisiones.



Figura 1. Calificación de los elementos clave Caso 1.

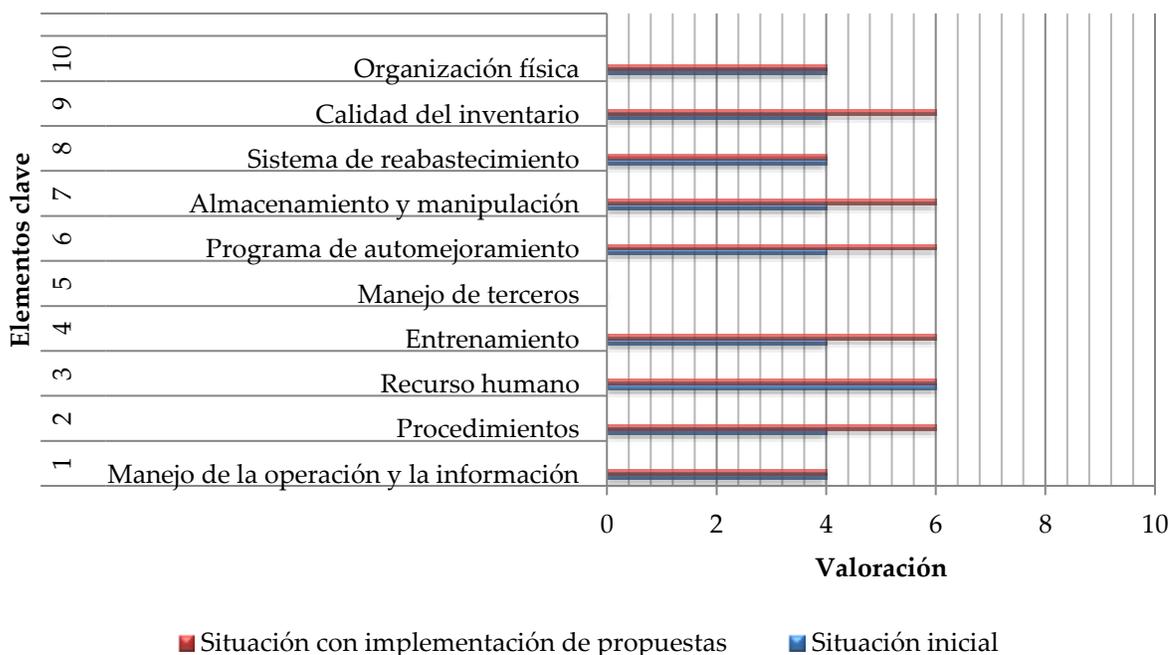


Figura 2. Calificación de los elementos clave Caso 2.

En ambas situaciones se identifican evidentes diferencias entre la información que brinda el sistema de gestión y la existencia real en inventarios, no existen indicadores que permitan controlar el funcionamiento del proceso de gestión de inventario, no se hace un seguimiento de la obsolescencia o vencimiento de los insumos, y no se aplica la metodología ABC para clasificar los distintos tipos de artículos dentro del inventario.

Procedimientos

Falta de aplicación de procedimientos claros y definidos en forma escrita. En el Caso 1 no están definidos en forma escrita, y en el Caso 2 si bien algunos se encuentran redactados, no se condicen con la forma en que se llevan a cabo en la práctica. En ambas situaciones no se mide su eficiencia a través de indicadores.

Recurso Humano

Personal con buena predisposición asignado a procedimientos de almacén, en el Caso 2 en forma no exclusiva.

Entrenamiento

inexistencia de un programa sistémico de capacitación del personal en ambos casos. En el Caso 1 no cuentan con un programa de inducción y las capacitaciones son aisladas referentes al sistema de gestión, sin evaluación de resultados.

Programa de automejoramiento

En ambos casos se identifica falta de control en el almacén y no existe un proceso formalizado de autoinspección que mejore su desempeño. En el Caso 1, existe un mecanismo de automejoramiento, no explicitado, a partir de encuentros llamados “reuniones de objetivos” respecto a cuestiones específicas.

Almacenamiento y manipulación

Se observan pasillos obstaculizados, estanterías convencionales subutilizadas y pasillos y estanterías sin señalizar, además de inexistencia de criterios para clasificar los productos en inventario.

Sistema de reabastecimiento

En el Caso 1 se utiliza el sistema de punto de orden y planificación de la producción para los productos de propia fabricación, mientras que en el Caso 2 se realizan pedidos a partir de la detección visual de niveles de inventario bajos o nulos, o ante requerimientos específicos de los clientes. En ambos casos se busca evitar los faltantes de productos, generando un alto porcentaje de materiales obsoletos o vencidos, además no se utilizan indicadores que permitan evaluar el desempeño.

Calidad del inventario

Bajo nivel de confiabilidad de la información del sistema de gestión. El

conteo se lleva a cabo de manera manual careciendo de tecnologías de captura y transmisión de datos, en el Caso 1 se realiza el control físico del inventario mediante “inventario rotativo” con periodicidad de 6 meses/1 año, las acciones correctivas emergentes del mismo no siempre son implementadas.

Organización física

Buen tamaño del almacén respecto a la cantidad de artículos en el mismo. Ausencia de un programa formal para la disposición de los residuos generados, con riesgo a confundirse con los insumos en buen estado.

Como consecuencia del análisis realizado en ambos casos, se obtuvieron los factores de posicionamiento presentados en la tabla 1, y Ecuaciones 2 y 3, para los casos 1 y 2, respectivamente

Tabla 1. Factor de posicionamiento de la situación inicial

Elemento clave (EC)	Caso 1					Caso 2				
	2	4	6	8	10	2	4	6	8	10
Organización física			X					X		
Calidad del inventario		X						X		
Sistema de reabastecimiento		X						X		
Almacenamiento y manipulación			X					X		
Programa de automejoramiento			X					X		
Manejo de terceros										
Entrenamiento		X						X		
Recurso humano				X					X	
Procedimientos	X							X		
Manejo de la operación y la información			X					X		
TOTAL	1	3	4	1	0	0	8	1	0	0
Factor de posicionamiento			-0,11					-0.83		

$$F. P. \text{ Caso1} = \frac{1 \times [(1) + 0,5 \times (4) - 1 \times (4)]}{9} = -0,11$$

(2)

$$F. P. \text{ Caso2} = \frac{1 \times [(0) + 0,5 \times (1) - 1 \times (8)]}{9} = -0,83$$

(3)

Con el objetivo de mejorar el desempeño de cada almacén, aumentar la calificación de los EC analizados previamente y el FP, se propusieron mejores prácticas logísticas. Luego de implementar el plan de mejoras se controla el avance y efectividad de las acciones.

Las propuestas planteadas así como también su implementación se realizaron

en conjunto con el encargado de cada almacén y el resto del personal. No obstante, para el Caso 1, por razones de funcionamiento propias de la institución hubo una implementación parcial durante el transcurso del estudio. Las modificaciones del sistema informático y la capacitación propuesta no se ejecutaron ya que debe resolverse con personal externo. Con las mejoras implementadas el nuevo factor de posicionamiento se muestra en la Tabla 2; y en las Ecuaciones 4 y 5, para los casos 1 y 2, respectivamente.

Tabla 2. Factor de posicionamiento

Elemento clave (EC)	Propuestas Caso 1					Propuestas Caso 2				
	2	4	6	8	10	2	4	6	8	10
Organización física				X			X			
Calidad del inventario			X					X		
Sistema de reabastecimiento		X					X			
Almacenamiento y manipulación				X					X	
Programa de automejoramiento				X					X	
Manejo de terceros										
Entrenamiento		X							X	
Recurso humano				X					X	
Procedimientos		X							X	
Manejo de la operación y la información				X			X			
TOTAL	0	3	1	5	0	0	3	6	0	0
Factor de posicionamiento			-0,27					0.00		

$$F. P. \text{ Caso1} = \frac{1 \times [(5) + 0,5 \times (1) - 1 \times (3)]}{9} = 0,27$$

(4)

$$F. P. \text{ Caso2} = \frac{1 \times [(0) + 0,5 \times (6) - 1 \times (3)]}{9} = 0,00$$

(5)

A partir del incremento en ambos casos en el FP se evidencia que las reformas implementadas han contribuido a mejorar el desempeño del almacén. Si bien en ambos casos se ha generado una mejora

evidente, a partir de la comparación de la situación inicial de ambos, y la situación posterior a la aplicación de las mejoras, se detecta un mayor incremento en el desempeño del almacén del Caso 2,

ocasionado porque la situación inicial de dicho caso tenía una evaluación menor, que permitió la aplicación de mayor cantidad de mejoras respecto a implementaciones, que en el Caso 1 ya se venían desarrollando.

La comparación de los procesos de ejecución y resultados al aplicar la técnica de medición del posicionamiento del almacén en ambos casos de estudio permite realizar un análisis tanto de las prestaciones y ventajas, como de las limitaciones y desventajas de la metodología en estudio. En este sentido, se resume dicho análisis.

Ventajas

Presenta una mirada holística del almacén teniendo en cuenta las interacciones entre temáticas, enriqueciendo así la gestión de almacenes y de inventario con los conceptos asociados a recursos humanos y gestión por procesos.

Es aplicable a cualquier tipo de almacén y analiza sistemáticamente las actividades.

Facilita su aplicación a personas no formadas técnicamente, al utilizar un lenguaje fácil y claro.

Busca reducir el inventario, aumentar la rotación, disminuir el capital inmovilizado y los costos.

La técnica se sustenta e incluye conceptos teóricos como gestión por procesos, integración de flujos de productos e información y gestión de almacenes e inventarios.

Facilita la visualización de causas de problemas y oportunidades de mejora.

Involucra tanto la distribución física en función de los flujos como el aporte humano a las actividades.

Establece puntos de referencia al evaluar el desempeño del almacén.

Se apoya en el flujo de materiales, de información y el uso de recursos.

Orienta hacia normas internacionales como ISO 9001:2015.

Limitaciones

El proceso de diagnóstico no está auxiliado por un procedimiento de aplicación. Durante el relevamiento se recoge información cualitativa y cuantitativa. El cuestionario posee tanto preguntas cerradas, que ayudan a la estandarización pero no da flexibilidad; como abiertas, que incorporan información adicional pero no se indica cómo valorarla.

La recolección de los datos y de la información depende de la experiencia del entrevistador.

La valoración a las preguntas del cuestionario no cuenta con la definición de criterios de evaluación y calificación para puntuarlas.

Si bien el análisis de los resultados se ancla en el factor de posicionamiento, no sitúa rangos de valores del FP asociado a niveles de madurez.

Al momento de pensar las oportunidades de mejoras para elevar el puntaje en cada EC no se dispone de una guía con buenas prácticas logísticas aplicables o que deberían estar presentes en cada nivel de madurez.

Discusión

La técnica del estándar de almacén de clase mundial se sustenta en principios característicos que al aplicarlos se encontró relaciones con teorías conceptuales del siguiente modo:

Al realizar el diagnóstico de la situación se recurre a analizar cada proceso a través del conocimiento de sus actividades. Esto define el avance en el nivel de madurez respecto a la gestión por procesos y determina en qué fase se encuentra, procesos definidos, medidos, controlados u optimizados. De este modo se logra valorizar los procedimientos y el programa de automejoramiento. En este paso se brinda la posibilidad de dar seguimiento a los procesos sobre causas de problemas y oportunidades de mejora, impulsando la implementación de los preceptos del BPO. Al reconfigurar procesos se logra un flujo eficiente de materiales y de información, pudiendo recurrir a automatizar los flujos mediante la mecanización y el uso de tecnología de la información. Cambios que impactan en el manejo de la operación y la información.

Al evaluar el desempeño del almacén se establecen puntos de referencia y comparación, que dan pautas para proyectar el avance en la gestión de almacenes y de inventarios, ya sea aplicando mejores prácticas logísticas en almacenamiento y manipulación de mercancías, en la organización física o la calidad del inventario y el sistema de reabastecimiento respectivamente. Esto asegura una distribución óptima en planta

con seguimiento de niveles de stock para apoyar los procesos y sus flujos asociados. Por último, al humanizar las operaciones los cambios logran implementarse con el involucramiento de los recursos humanos y su entrenamiento.

Esta integración de cimientos conceptuales, hace que la técnica garantice un abordaje sólido y valioso de la situación. En la bibliografía, se sugiere trabajar con perfiles de actividad, movimiento, mezcla y flujo de productos.

Según Arrieta Posada (2011) la redistribución del almacén aplicando el perfil de actividad es un punto esencial para obtener las condiciones de un almacén de clase mundial, es decir realizar el análisis sistemático de las actividades que se llevan a cabo en el almacén por producto y por pedido, evaluando en cada posición de almacenamiento el número de veces que un artículo se visita o se recoge en un período de tiempo.

Según Bowersox et al. (2020), el diseño del almacén debe considerar las características del movimiento de productos. Un punto importante es el análisis de productos que se distribuirán por el almacén ya que el diseño y la operación del mismo dependen de la mezcla de productos. Junto con el espacio cúbico y el peso del pedido promedio que se procesa aportan la información necesaria para determinar el espacio del almacén, el diseño y la distribución, el equipo de manejo de materiales, los procedimientos operativos y los controles. Además, el layout o áreas de almacenamiento de un almacén deben planificarse para facilitar el flujo de

productos dado que la disposición y el sistema de manejo de materiales están muy integrados, como también debe ponerse atención especial en la ubicación, la cantidad y el diseño de los andenes de recepción y carga.

Por su parte, Feng et al. (2021) se apoya en el mapa de flujo de valor, para optimizar el flujo de operaciones del almacén, lo que tiene efectos positivos en el costo de inventario y la eficiencia del almacenamiento. Mientras que Ajol et al. (2018) resuelve los problemas de asignación de ubicación de almacenamiento minimizando el costo operativo que incluye tanto el costo del espacio de almacenamiento como el costo de manejo.

El uso de los perfiles de actividad de los artículos en un almacén, mejorar las ubicaciones en los almacenes y el control de los inventarios ayudan a mejorar su gestión e incrementar los indicadores de desempeño (Mora García, 2016). Por su parte, Ballou (2004) apunta a los aspectos sobre la administración de los almacenes y decisiones para su manejo, especialmente

en layout y perfiles de actividad de los productos.

La técnica del estándar de almacén de clase mundial considera los conceptos sugeridos por la bibliografía como principios base de aplicación. Adicionalmente, incorpora la integración de los procesos con una alineación horizontal de las operaciones sin olvidar la contribución del recurso humano y su interacción con cada etapa del proceso. Se concluye que las ventajas son numerosas y valiosas tanto en su facilidad de uso como en su sólida base conceptual y adecuada integración de temáticas.

No obstante, en el presente estudio se encontró como limitante de la técnica la falta de un procedimiento de aplicación que auxilie al momento de recopilar los datos, valorarlos y analizarlos, por lo que un aporte relevante sería complementar la técnica con un procedimiento de aplicación, el cual guíe en la recopilación de los datos, definiendo criterios de evaluación y calificación para puntuar las preguntas, asociando rangos de valores del FP a niveles de madurez y describiendo para cada uno de ellos las buenas prácticas que deberían estar presentes.

CONCLUSIONES

La técnica del estándar de almacén de clase mundial brinda la oportunidad de usar la integración de procesos a través de las actividades, el adecuado flujo de materiales y de información con una distribución óptima en planta y seguimiento del nivel de inventario.

Además, busca una alineación horizontal de las operaciones a través de los procesos como cimiento para construir un avance sólido en el nivel de madurez y desempeño del almacén. Adicionalmente, incorpora el recurso humano y su interacción con cada etapa del proceso.

Con base en estos conceptos, permite el diseño y la operación del almacén con definición del espacio, layout o zonas de almacenamiento, distribución y flujo de productos, sistema de almacenamiento y

equipo de manejo de materiales, ubicación, cantidad y diseño de andenes de recepción y carga, procedimientos operativos de cada proceso y control de inventarios.

Pese a todas estas ventajas, presenta una limitación en la etapa de recopilación de los datos y su valorización al no explicar con detalle el procedimiento de aplicación. Por tal motivo sería una aportación interesante sistematizar paso a paso el proceso a seguir para realizar la evaluación del almacén, determinar su desempeño y avanzar en el nivel de madurez.

En trabajos futuros, debería contribuirse con un procedimiento de aplicación que contenga la definición de criterios de evaluación y calificación, establecimiento de niveles de madurez con rangos explícitos de FP y descripción de las buenas prácticas que deberían estar presentes en cada nivel.

REFERENCIAS

Avelar-Sosa, L., García-Alcaraz, J. & Maldonado-Macías, A. (2019). *Evaluation of Supply Chain Performance. A Manufacturing Industry Approach*. Serie: Management and Industrial Engineering. Cham, Switzerland: Springer International Publishing.

<https://doi.org/10.1007/978-3-319-93876-9>

Ajol, T.A., Gran, S.S., Ali, A.N.A. (2018). Minimizing Warehouse Operation Cost. En Saian, R., Abbas, M. (eds) *Proceedings of the Second International Conference on the Future of ASEAN (ICoFA) 2017 – Volume 2*. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-10-8471-3_62

Arrieta Posada, J. (2011). Aspectos a considerar para una buena gestión en los almacenes de las empresas (Centros de Distribución, CEDIS).

Journal of Economics, Finance and Administrative Science, 16 (30), 83-96.

<http://www.scielo.org.pe/pdf/jefas/v16n30/a07v16n30.pdf>

Ballou, R. (2004). *Logística. Administración de la cadena de suministro*. México. Pearson Educación.

Bowersox, D., Closs, D., Cooper, M. y Bowersox, J. (2020). *Supply Chain Logistics Management*. New York: McGraw-Hill.

Çelikkol, S., Yikilmaz, I., Başaran, R. y Sağbaş, M. (2021). Agile Supply Chain Management.

En M. N. Efe (Ed.), *Connect With Your Management On-The-Go (1st. ed.)*. Bern: Peter Lang. <https://doi.org/10.3726/b17975>

Chávez, J. y Torres-Rabello, R. (2012). *Supply Chain Management*. Santiago: RIL editores.

- Chopra, S. y Meindl, P. (2013). *Administración de la cadena de suministro. Estrategia, planeación y operación. Quinta edición*. Pearson Educación.
- Feng X., Zhou, Y. y Gao, M. (2021) A Research on Warehouse Operation Optimization of Logistics Center. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. (Vol. 632, No. 2, p. 022055). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/632/2/022055>
- Kurzmann, E. y Fladerer, J. (2020). *Supply Chain Management. A reader for supply chain managers*. Books on Demand, Norderstedt.
- Frazelle, E. H., y Sojo, R. (2007). *Logística de almacenamiento y manejo de materiales de clase mundial*. Bogotá, Colombia: Grupo Editorial Norma.
- Gede A., Surachman, S. & Fatchur R. (2021). The effect of lean and agile supply chain strategy on financial performance with mediating of strategic supplier integration & strategic customer integration: Evidence from bottled drinking-water industry in Indonesia. *Cogent Business & Management*, 8 (1), 1-18. <https://doi.org/10.1080/23311975.2021.1930500>
- Huo, B., Han, Z. & Prajogo, D. (2016). Antecedents and consequences of supply chain information integration: A resource-based view. *Supply Chain Management: An International Journal*, 21 (6), 661-677. <https://doi.org/10.1108/SCM-08-2015-0336>
- Kang, M., Yang, M., Park, Y. & Huo, B. (2018). Supply chain integration and its impact on sustainability. *Industrial Management & Data Systems*, 118 (9), 1749-1765. <https://doi.org/10.1108/IMDS-01-2018-0004>
- Ladeira, M. B., Resende, P. T. V. de, Oliveira, M. P. V. de, McCormack, K., Sousa, P. R. de, y Ferreira, R. L. (2016). Osefeitos da abordagem analítica e da gestão orientada paraprocessos sobre o desempenho organizacional de micro epequenas empresas brasileiras dos setores da indústria e serviços. *Gestão & Produção*, 23 (03), 486-502. <https://doi.org/10.1590/0104-530X1531-14>
- Marín Vásquez, R. (2014). *Almacén de clase mundial: "El camino a la rentabilidad en el manejo de almacenes y centros de distribución"*. Medellín: Centro Editorial Esumer.
- Matwiejczuk, R. (2017). Logistics Competences within World Class Supply Chains Concept, *Przedsiębiorstwo i Zarządzanie, Wydawnictwo SAN, Tom XVIII, Ch. 8, P. 1, p. 230*.
- Mora García, L. A. (2016). *Gestión Logística Integral. Las mejores prácticas en la cadena de abastecimiento*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Oliveira, M. P., Ladeira, M. B. y McCormack, K. (2011). The Supply Chain Process. Management Maturity Model – SCPM3. *Supply Chain Management – Pathways for Research and Practice*, p. 201-218. https://pesquisas.face.ufmg.br/nipe-log/wp-content/uploads/sites/4/2015/11/O6_L10.pdf
- Piprani, A., Mohezar, S., Jaafar, N. (2020). Supply Chain Integration and Supply Chain Performance: The Mediating Role of Supply Chain Resilience. *International Journal of Supply Chain Manage*, 9, 58-73. <https://ojs.excelingtech.co.uk/index.php/IJSCM/article/view/4798/2420>
- Trkman, P., Bronzo Ladeira, M., Oliveira, M. P. V. D., y McCormack, K. (2012). Business analytics, process maturity and supply chain performance. In *International Conference on Business Process Management* (pp. 111-122). Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-28108-2_10
- Yin, R. (2014). *Case study research: design and methods. 5th ed*. Thousand Oaks, CA, US: Sage Publication, Inc.

Autores

Emilia Spina. Ingeniera Industrial. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Olavarría, Buenos Aires, Argentina.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1655-924X>

Email: spinaemilia@gmail.com

Micaela Oliveto. Ingeniera Industrial. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Olavarría, Buenos Aires, Argentina.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9701-9039>

Email: olivetomicaela@gmail.com

Federico Emilio Schmale. Ingeniero Industrial. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Olavarría, Buenos Aires, Argentina.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1027-8033>

Email: schmalefederico@gmail.com

Claudia Rohvein. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Olavarría, Buenos Aires, Argentina.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0159-5806>

Email: crohvein@fio.unicen.edu.ar

Ana Elvira Ferini. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Necochea, Buenos Aires, Argentina.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2161-1033>

Email: anaferini@gmail.com

Recibido: 22-06-20212

Aceptado: 18-12-2022