






Optimization of Inventory Management through the 5S Methodology for Cost Reduction in a Microenterprise of the Mining-Industrial Sector

Danny Miguel Cardenas, Bachelor of Engineering¹, Dayana Rouss Villegas Cubas, Bachelor of Engineering² ;
Kelly Milena Polo Herrera, Master of Science³, Marco Antonio Díaz Díaz, Master of Science⁴
^{1,2,3,4}Universidad Privada del Norte, Peru, N00281328@upn.pe, N00270567@upn.pe, kelly.polo@upn.edu.pe
marco.diaz@upn.edu.pe

Abstract— *The study addresses the application of the 5S methodology to improve inventory management in a company dedicated to the commercialization of mining products. Issues identified included warehouse disorganization, difficulty locating materials, unnecessary overstock, and high operational costs. To tackle these problems, an improvement plan was designed based on the five stages of the 5S methodology: sort, set in order, shine, standardize, and sustain. The actions implemented included the formation of a 5S committee, staff training, labeling of shelves, zoning, cleaning stations, and internal audits. After execution, the company achieved greater organization, reduced search times, improved product visibility, and decreased operational costs. The benefits allowed for a short-term return on investment and created a more efficient work environment. The results validate the effectiveness of 5S as an accessible, practical, and sustainable tool for optimizing logistical processes in small companies within the industrial sector.*

Keywords—5S Methodology, Inventory Management, Warehouse Logistics, Continuous Improvement, Operational Efficiency

Optimización de la gestión de inventarios mediante la metodología 5S para la reducción de costos en una microempresa del sector minero-industrial

Danny Miguel Cardenas, Bachelor of Engineering¹, Dayana Rouss Villegas Cubas, Bachelor of Engineering² ;
Kelly Milena Polo Herrera, Master of Science³, Marco Antonio Díaz Díaz, Master of Science⁴
^{1,2,3,4}Universidad Privada del Norte, Perú, N00281328@upn.pe, N00270567@upn.pe, kelly.polo@upn.edu.pe
marco.diaz@upn.edu.pe

Resumen—El estudio aborda la aplicación de la metodología 5S para mejorar la gestión de inventarios en una empresa de comercialización de productos mineros. Se identificaron problemas como desorden en el almacén, dificultad para ubicar materiales, sobrestock innecesario y altos costos operativos. Para enfrentarlos, se diseñó un plan de mejora basado en las cinco etapas de la metodología 5S: clasificar, ordenar, limpiar, estandarizar y mantener. Las acciones implementadas incluyeron la formación de un comité 5S, capacitación al personal, rotulación de estanterías, delimitación de zonas, puntos de limpieza y auditorías internas. Tras su ejecución, se logró una mayor organización, reducción de tiempos de búsqueda, mejor visibilidad de productos y disminución de costos operativos. Los beneficios permitieron recuperar la inversión en corto plazo y generaron un entorno laboral más eficiente. Los resultados validan la efectividad de las 5S como una herramienta accesible, práctica y sostenible para optimizar procesos logísticos en pequeñas empresas del sector industrial.

Palabras clave—Metodología 5S, Gestión de inventario, Logística de almacén, Mejora continua, Eficiencia Operativa

I. INTRODUCCIÓN

A. Realidad Problemática

La gestión de inventarios constituye un factor clave en la eficiencia de las operaciones de las empresas del sector minero-industrial. En el caso de la organización objeto de estudio, el inventario se administra de manera manual a través de un Kardex físico, lo que limita la trazabilidad, dificulta el control de los materiales y genera desorden en el almacén. Esta situación repercute en pérdidas de tiempo para ubicar productos, compras duplicadas y sobrecostos operativos. De forma estimada, los retrasos y reprocesos derivados de la falta de organización representan un sobrecosto mensual aproximado de S/ 1,560.

El impacto de esta problemática se refleja también en cuellos de botella dentro de los procesos logísticos, reducción de la productividad y limitaciones para atender pedidos urgentes. Estos factores no solo incrementan los costos, sino que también afectan la competitividad de la empresa en un sector donde la rapidez y el control eficiente del inventario son determinantes para el servicio al cliente.

Frente a esta problemática, se propone la implementación de la metodología 5S como estrategia para optimizar el orden, la limpieza, la clasificación de materiales y la estandarización visual, contribuyendo así a mejorar el control del inventario y

reducir los tiempos improductivos asociados a su gestión, [1] señalan que la aplicación de las 5S permite mantener un entorno de trabajo ordenado, facilitar el acceso a los productos, reducir pérdidas por materiales mal ubicados y fortalecer el control del inventario mediante prácticas como la señalización y el etiquetado adecuado. Con esta metodología se busca establecer un sistema de trabajo más eficiente, visual y sostenible, que permita obtener resultados medibles en el corto y mediano plazo. Recientemente, [2] evidenciaron que el compromiso del liderazgo y el involucramiento activo del personal explican aproximadamente el 33% de la variación en el desempeño de empresas manufactureras con procesos logísticos intensivos, destacando la relevancia de los factores humanos en la implantación de 5S. Por otro lado, [3] en un caso aplicado a un centro logístico en Yakarta, demostraron que la adopción del método 5S optimizó la gestión documental, redujo desperdicios y elevó la eficiencia operativa, reforzando la utilidad de esta metodología en contextos logísticos reales

Antecedentes de la investigación:

En una empresa manufacturera dedicada a la producción de bolsas plásticas, se identificaron problemas logísticos como desorden, exceso de materiales en proceso y tiempos elevados de búsqueda de herramientas. Se aplicó la metodología 5S en áreas críticas del almacén, junto con capacitaciones al personal. Tras la intervención, se logró una reducción del 40 % en el tiempo de preparación de pedidos, un incremento del 25 % en la productividad diaria y mejoras del 30 % en la utilización del espacio físico. Este estudio es replicable en tu empresa, ya que se trata de una industria con características similares en tamaño y volumen de inventario. El enfoque en orden y uso eficiente del espacio puede ser adaptado fácilmente [4]

En pequeñas industrias manufactureras con procesos intensivos en manejo de herramientas y repuestos, se han identificado problemas de desorden, baja productividad y riesgos laborales por espacios no estandarizados. Se implementó la metodología

a 5S en zonas operativas clave, con énfasis en clasificación, orden y limpieza del entorno de trabajo. Se reportó una reducción del 35 % en el tiempo de búsqueda de herramientas, disminución del 25 % en incidentes de seguridad y un aumento del 20 % en la eficiencia operativa. Estos resultados validan el impacto positivo de 5S en la mejora del inventario y la

seguridad laboral. Este caso es replicable en tu empresa debido a la similitud en el tamaño de operación, la estructura de almacén y la necesidad de mejorar tanto la organización física como la productividad del personal en entornos de alta rotación de insumos [5].

Una empresa operadora logística de Lima presentaba dificultades en el manejo de materiales y desorganización del almacén. Se aplicó la metodología 5S en las zonas de recepción, despacho y almacenamiento. Se reportó una reducción del 12.4 % en los tiempos de recepción y del 7.1 % en tiempos de despacho. También se fortaleció la gestión visual del inventario. Este antecedente es muy pertinente para tu empresa, ya que ambas operan en rubros industriales con necesidades similares en control visual, rotación de productos y zonas operativas críticas [6].

En una empresa del sector telecomunicaciones con operaciones industriales complejas, se identificaron deficiencias en la organización del inventario y en el uso de los recursos logísticos, lo cual generaba altos costos operativos y baja eficiencia. Se implementó la metodología 5S en las áreas operativas críticas, enfocándose en la reorganización del almacén, eliminación de elementos innecesarios y estandarización del entorno de trabajo. La intervención permitió reducir en un 37 % los tiempos de operación y disminuir en un 60 % los costos operativos, demostrando la capacidad de esta metodología para mejorar significativamente procesos en contextos de alta complejidad. Este estudio es replicable en tu empresa, ya que ambas manejan operaciones técnicas especializadas con múltiples SKU, y requieren orden y eficiencia logística para asegurar la continuidad de sus procesos [7].

En una empresa del sector industrial con un almacén de productos técnicos, se identificaron problemas como espacios desorganizados, materiales acumulados en zonas de difícil acceso y frecuentes incidentes por desorden operativo. Se aplicó de forma integral la metodología 5S, abarcando las cinco etapas: clasificar, ordenar, limpiar, estandarizar y mantener. La intervención incluyó señalización, reorganización del layout y campañas de sensibilización. Como resultado, se optimizó el uso del espacio físico, se eliminaron puntos críticos de riesgo y se generó conciencia operativa entre los colaboradores sobre el desperdicio de materiales. La gestión de inventarios mejoró notablemente, y se fortaleció la seguridad interna y la eficiencia de los procesos logísticos. Este caso es completamente replicable en tu contexto, pues también se trata de una empresa industrial con una operación logística activa. Las acciones ejecutadas pueden adaptarse fácilmente a la estructura de tu almacén, que requiere mejoras en orden, seguridad y espacio [8].

En una empresa del sector manufacturero, se identificaron deficiencias en la organización del almacén, presencia de

materiales innecesarios, desorden visual y errores recurrentes en el control de inventario. Se implementó la metodología 5S como estrategia de mejora continua en el área logística. Las acciones incluyeron clasificación y eliminación de elementos innecesarios, reordenamiento del layout del almacén, señalización visual y formación del personal sobre buenas prácticas de orden y limpieza. Tras la implementación de las 5S, la empresa logró reducir los desperdicios operativos, mejorar la precisión del inventario y aumentar la eficiencia en los procesos logísticos. Asimismo, se evidenció una mayor organización interna que permitió una respuesta más rápida y eficiente ante los requerimientos de producción. Este caso resulta aplicable a tu empresa, ya que ambas comparten la necesidad de optimizar el espacio de almacenamiento, mejorar la trazabilidad del inventario y reducir tiempos improductivos. Las acciones tomadas en el estudio pueden replicarse en tu entorno operativo sin requerir alta inversión tecnológica [9].

En una empresa dedicada al envasado de aceite, se identificaron serias deficiencias logísticas en su almacén, como desorganización, carencia de delimitaciones claras, falta de mantenimiento, piezas dañadas y dificultades para localizar repuestos e insumos. Estas condiciones afectaban directamente la productividad operativa y el control del inventario. Se aplicó la metodología 5S evaluando previamente el nivel de cumplimiento de cada etapa. La empresa obtuvo una puntuación promedio de solo 1.82 sobre 4, lo que evidenció la necesidad de una intervención inmediata. Posteriormente, se ejecutaron acciones concretas relacionadas con la clasificación de materiales, rotulación, delimitación de zonas y limpieza sistemática. Luego de la implementación, se logró una mejora significativa en la organización del espacio, la identificación de materiales, la limpieza del entorno operativo y la reducción de tiempos de búsqueda, errores logísticos y deterioro de productos almacenados. Este estudio es altamente replicable en tu caso, ya que ambas empresas comparten retos logísticos como desorganización del almacén, errores de inventario y necesidad de espacios definidos. Además, la evaluación previa del nivel de 5S puede ser usada como línea base para medir tu propia mejora [10].

B. Problema

¿Cuál es el efecto de la implementación de la metodología 5S sobre los costos operativos en una empresa dedicada a la comercialización de maquinaria y repuestos para el sector minero?

C. Objetivo

Analizar el impacto del diseño e implementación de la metodología 5S sobre los costos operativos en una empresa comercializadora de maquinaria y repuestos del sector minero

D. Hipótesis

El diseño e implementación de la metodología 5S contribuye a la reducción de los costos en una empresa dedicada a la comercialización de maquinaria y productos mineros.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

A. Diseño de la Investigación

La presente investigación es de enfoque experimental, específicamente de tipo preexperimental, ya que se aplicará una intervención sobre un solo grupo de estudio sin grupo de control, utilizando un diseño de medición antes y después. La unidad de análisis está conformada por los trabajadores de una empresa dedicada a la comercialización de maquinaria y productos mineros en la ciudad de Lima. La intervención se llevará a cabo en el área de almacén, la cual cuenta con 6 operarios encargados de las actividades logísticas y maneja una diversidad considerable de productos.

B. Alternativa de Solución

Considerado la aplicación conjunta de las metodologías 5S y Kanban, dado que diversos estudios evidencian su compatibilidad y efectividad en entornos logísticos. La metodología 5S contribuye a la organización física, limpieza y estandarización del área de trabajo, mientras que Kanban permite regular la reposición de materiales mediante señales visuales, facilitando un flujo continuo y evitando excesos de inventario.

La combinación de ambas herramientas mejora significativamente la eficiencia en almacenes al reducir tiempos de búsqueda y evitar pérdidas por sobrestock [11]. De igual forma, documentan mejoras del 43.75 % en el tiempo de localización de materiales tras implementar 5S y Kanban en una pyme peruana [12]. El uso de Kanban basado en flujo pull es más efectivo cuando se aplica en entornos previamente ordenados con 5S [13]. Asimismo, resaltan que la metodología 5S mejora la seguridad y organización del almacén, generando condiciones propicias para la aplicación de sistemas visuales como Kanban [14]. Véase Tabla 1.

TABLA 1
RESUMEN DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN

Problema	Alternativas de Solución	
Mala Gestión de Inventarios	5S	Kanban

C. Identificación y descripción de Restricciones Realistas

Para seleccionar la alternativa más adecuada a la problemática de la mala gestión de inventarios, se consideraron las condiciones actuales del área de almacén de la empresa y las dificultades específicas que enfrenta en sus procesos logísticos. Este análisis permitió establecer criterios técnicos y operativos que orientaron la elección de la solución más viable y efectiva, asegurando que esta se ajusta a las necesidades reales, a los recursos disponibles y a la capacidad de implementación de la organización. Véase Tabla 2.

Los valores porcentuales asignados a cada criterio de evaluación (funcionalidad, usabilidad, sostenibilidad, costo, tiempo de implementación, entre otros) fueron definidos con base en el juicio de expertos internos de la empresa y la experiencia previa del equipo evaluador en contextos similares. Adicionalmente, se tomaron en cuenta lineamientos recomendados en estudios académicos sobre selección de alternativas en metodologías Lean, los cuales sugieren ponderar los criterios según su impacto en los resultados operativos y la viabilidad de aplicación en entornos logísticos García et al. [15]

TABLA 2
CUADRO COMPARATIVO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN DE LA MALA GESTIÓN DE INVENTARIO

Restricciones	5S	Kanban
Económica	S/2000.00	S/3030.00
Tiempo	29 días	40 días
Accesibilidad	100%	90%
Funcionabilidad	87%	85%
Usabilidad	75%	80%
Sostenibilidad	80%	85%

D. Selección de la mejor alternativa

Luego de analizar y comparar ambas propuestas de mejora planteadas para dar solución a la problemática de la mala gestión de inventarios, se seleccionó la alternativa que mejor se adapta a las necesidades y condiciones actuales de la empresa:

Para el problema de mala gestión de inventario, se optó por la metodología 5S debido a su carácter más económico, accesible y funcional en comparación con otras alternativas como Kanban. Diversos estudios han evidenciado que 5S permite obtener resultados rápidos mediante acciones concretas de orden, limpieza y estandarización, lo cual contribuye directamente a mejorar la gestión visual, optimizar espacios y reducir tiempos improductivos [16].

En contraste, si bien Kanban ofrece ventajas en términos de control del flujo de trabajo e inventario, requiere una mayor madurez operativa, inversión en digitalización y un periodo de adaptación más largo. Esta diferencia ha sido confirmada en investigaciones que destacan que 5S resulta más apropiado para empresas pequeñas con procesos manuales y recursos limitados, mientras que Kanban es más eficiente en entornos automatizados o con sistemas ERP [17].

Por tanto, la metodología 5S representa la opción más viable para resolver de manera rápida y eficaz la problemática identificada, alineándose con las capacidades y necesidades reales de la empresa.

III. DISEÑO

A. Metodología 5S

La metodología 5S es una técnica de housekeeping ampliamente utilizada por organizaciones a nivel mundial para la mejora continua de sus procesos. Esta herramienta proviene de cinco palabras japonesas: Seiri (clasificar), Seiton (ordenar),

Seiso (limpiar), Seiketsu (estandarizar) y Shitsuke (disciplinar o mantener), orientadas a establecer un entorno de trabajo ordenado, limpio, seguro y visualmente controlado [18].

Diversas investigaciones han evidenciado que la correcta aplicación de esta metodología permite optimizar el uso de los espacios, reducir desperdicios, mejorar la identificación de productos y agilizar los tiempos de búsqueda, lo cual repercute directamente en la eficiencia de la gestión de inventarios y en la productividad operativa [19].

Andrade et al. [20] mostraron que, en una empresa de insumos odontológicos, la reorganización del almacén bajo el programa 5 S mejoró el control de inventario y redujo errores operativos.

Además, estudios recientes destacan que su implementación no solo mejora el entorno físico, sino que también fomenta una cultura de orden y disciplina, fortaleciendo el compromiso del personal con la mejora continua y elevando el nivel de cumplimiento de estándares de calidad y seguridad [21]. Asimismo, [22] evidenciaron una disminución del 65.6 % en el deterioro de productos tras combinar 5 S con modelos de pronóstico en una empresa alimentaria peruana.

1) Fase 1 (Actividades antes de la aplicación)

- Recolección de datos en el área de almacenamiento (tiempos promedios de búsqueda de repuestos y equipos para el sector minero en una empresa dedicada a la comercialización de maquinaria y suministros industriales).
- Reunión con la alta dirección (Compromiso de la parte administrativa y dar conocimiento de implementación de la Metodología 5S).
- Análisis de datos recolectados.
- Acondicionamiento de un espacio para la capacitación del personal.
- Preparación de materiales para la presentación.
- Capacitación inicial a los colaboradores.
- Evaluación del Panorama del almacén.

2) Fase 2: 5S

Etapla 1: SEIRI (Clasificar)

En esta fase, se utilizarán tarjetas rojas para identificar y separar aquellos elementos que no aportan valor dentro del almacén, tales como herramientas mal ubicadas, materiales en desuso o insumos vencidos. Asimismo, se llevará a cabo un registro minucioso de todos los productos almacenados, lo cual permitirá una clasificación más eficiente y facilitará el rediseño del layout durante la etapa de ordenamiento (Seiton). Este procedimiento tiene como objetivo optimizar el control de inventarios, minimizar pérdidas por productos caducados y elevar la eficiencia operativa del área de almacenamiento.

Etapla 2: SEITON (Ordenar)

Durante la fase de orden, se asumió que previamente se habían retirado todos los elementos innecesarios que afectaban el desarrollo eficiente de las operaciones en el almacén. Para representar la nueva organización implementada, se estructuró la distribución de las áreas considerando la ubicación estratégica de los racks, así como las zonas destinadas al almacenamiento, tránsito y operación. A continuación, se detalla la evolución del layout: situación inicial vs. situación final.

Layout Inicial

El layout anterior refleja un desorden significativo en la distribución del almacén. Los racks estaban ubicados sin un criterio técnico, lo cual generaba congestión en los pasillos, dificultad para el acceso a los productos y mayores tiempos de búsqueda. Además, varios de estos estantes se encontraban colocados cerca de las salidas o bloqueando rutas de evacuación, lo que representaba un riesgo crítico en caso de emergencias como un sismo o incendio. Esta desorganización comprometía tanto la eficiencia operativa como la seguridad del personal. Véase Figura 1.

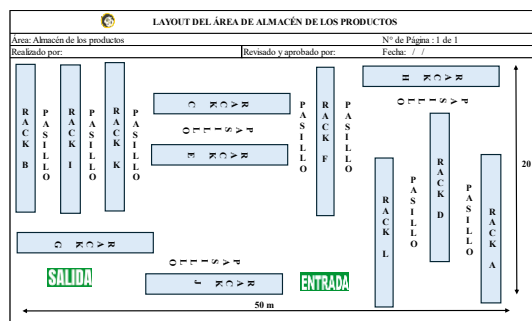


Fig.1 Layout antes de la implementación

Layout Final

Se logró una distribución ordenada y funcional del almacén. Los racks fueron reubicados de manera estratégica, permitiendo pasillos amplios y correctamente señalizados, lo que facilita el tránsito del personal y mejora la identificación de los productos. Además, se respetaron las rutas de evacuación, liberando las zonas críticas y garantizando una respuesta rápida ante cualquier emergencia. Este nuevo layout reduce los tiempos de operación y promueve un entorno de trabajo más seguro y eficiente. Véase Figura 2.

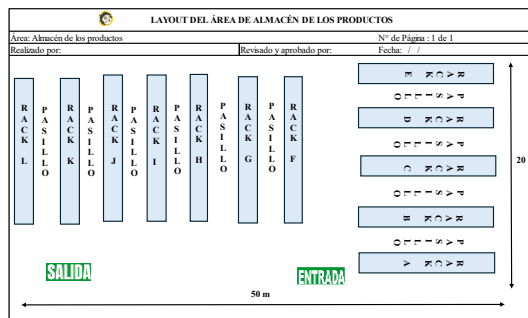


Fig.2 Layout después de la implementación

Esta reorganización se llevó a cabo aplicando criterios técnicos orientados a mejorar el flujo de materiales, facilitar el acceso a los productos, reducir tiempos de desplazamiento y optimizar el uso del espacio físico disponible. Véase Tabla 3.

TABLA 3
ORDEN DE RACKS

Racks A y B	Almacenamiento de herramientas manuales y eléctricas de alta rotación, utilizadas en operaciones de mantenimiento y montaje de maquinaria minera
Racks C y D	Repuestos mecánicos
Racks E, F y G	Equipos hidráulicos y neumáticos
Racks H, I e J	Accesorios de maquinaria, piezas estructurales y adaptadores
Racks K	Materiales de protección industrial
Racks L	Embalajes, cajas, y materiales auxiliares

Etapa 3: SEISO (Limpiar)

Dentro del cronograma de implementación de la metodología 5S, se asignaron dos días específicos para llevar a cabo la identificación y eliminación de las principales fuentes de suciedad que contribuyen al desorden y dificultan la operatividad del almacén. Como parte de esta iniciativa, se estableció un espacio exclusivo en el área logística, denominado “Zona de Limpieza”, ya que previamente no existía un lugar destinado para esta función. En dicho espacio se han concentrado todos los materiales y utensilios necesarios para realizar las actividades de limpieza de manera ordenada y eficiente. Véase Tabla 4.

Aunque en la actualidad no se han identificado residuos peligrosos en el almacén, se contempla la capacitación preventiva del personal en buenas prácticas de limpieza y disposición segura de materiales que eventualmente podrían representar un riesgo, como envases deteriorados, restos de productos químicos o materiales cortantes. Esta medida busca fortalecer la cultura de seguridad y anticiparse a posibles escenarios que afecten la integridad del personal o el entorno.

TABLA 4
PROGRAMACIÓN DE LIMPIEZA SEGÚN CADA ÁREA

Área a Limpiar	Semana de la jornada de Limpieza
Estantería A-F	Semana 1 del mes
Estantería G-L	Semana 2 del mes
Área de recepción y despacho de equipos y repuestos	Semana 3 del mes
Zona de maniobra de montacargas	Semana 3 del mes
Área de mantenimiento, depósitos y productos auxiliares	Semana 4 del mes

Con la finalidad de optimizar la gestión de residuos generados durante las actividades logísticas, se implementaron depósitos diferenciados según el tipo de desecho, los cuales fueron identificados mediante códigos de colores visibles (negro, azul y blanco). Esta medida responde a la necesidad de mantener el orden y la limpieza, considerando el constante movimiento de mercancías, especialmente en la zona de recepción, donde se manipulan grandes volúmenes de embalajes. Por tal motivo, se instalaron contenedores de mayor capacidad en los puntos estratégicos, como la entrada del almacén, para facilitar la correcta disposición de los residuos y contribuir al orden del área operativa.

REGISTRO PARA ORDENAR (SEITON)						
Responsable:	Cargo:			Fecha:		
Nº	Descripción	INS	P. A.	H.	DOC	A. L.
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
Total						
CÓDIGO POR COLORES:						
5S	INS	Resumen o Materia Prima				
	P. A.	Productos Auxiliares				
	H.	Herramientas				
	DOC	Documentación				
	A. L.	Artículos de Limpieza				
	M. M. R.	Maquinaria o Material de Recepción				

Fig.3 Formato para el registro de Orden según artículo

Etapas 4 y 5: SEIKETSU Y SHITSUKE (Estandarización y Disciplina)

Estandarización: Con el propósito de garantizar la permanencia de la metodología 5S como parte de la cultura organizacional, se implementará un sistema de seguimiento periódico enfocado en las tres primeras etapas: Seiri (clasificar), Seiton (ordenar) y Seiso (limpiar). Este control se llevará a cabo mediante un checklist estructurado, el cual será aplicado al finalizar cada turno por un supervisor asignado al área de almacén. Dicho formato permitirá verificar que las prácticas de orden y limpieza se estén cumpliendo correctamente y que el personal mantenga su trabajo alineado a los estándares establecidos. Asimismo, se realizarán auditorías internas de manera mensual, con el objetivo de reforzar el cumplimiento de las normas y detectar posibles desviaciones a tiempo. Estas actividades de control y seguimiento se mantendrán durante los meses posteriores a la implementación, con la finalidad de fomentar la disciplina operativa, minimizar errores y consolidar estas buenas prácticas como parte del comportamiento habitual del personal en sus funciones diarias. Véase tabla 5.

Disciplina: En esta etapa se busca que los trabajadores hayan interiorizado el hábito del orden y la limpieza, cumpliendo de manera constante con las normas establecidas. Como parte de las acciones de refuerzo, se instalará un panel visible dentro del almacén que mostrará imágenes comparativas del estado del área antes y después de la implementación de la metodología 5S, las cuales serán actualizadas de forma periódica para fortalecer el compromiso del personal. Estudios recientes señalan que las herramientas de gestión visual, como paneles comparativos y sistemas visuales de avance, estimulan la motivación del trabajador al hacer tangibles los logros alcanzados y reforzar el sentido de pertenencia y responsabilidad [23]. Además, estos recursos permiten comunicar de manera inmediata el estado operativo del área, facilitando la retroalimentación y el control visual sin necesidad de supervisión constante. Adicionalmente, se llevará a cabo una auditoría interna utilizando la metodología 5S, mediante la aplicación de un checklist por cada zona del almacén. Véase Tabla 6.

TABLA 5
INDICADORES, FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO Y ROLES ASIGNADOS PARA LAS FASES 4 Y 5.

	Aspecto	Descripción
Etapas 4 y 5: SEIKETSU Y SHITSUKE (Estandarización y Disciplina)	Indicadores de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> Índice de cumplimiento de 5S (90%) Frecuencia de no conformidades por zona (≤ 2/mes) % cumplimiento del plan de limpieza mensual ($\geq 95\%$)
	Frecuencia de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> Checklist diario (al final de cada turno) Supervisión semanal del jefe de almacén Auditoría interna mensual del Comité 5S
	Roles definidos	<ul style="list-style-type: none"> Jefe de almacén: revisión diaria y validación de checklists Comité 5S: ejecución de auditorías, consolidación de resultados Personal operativo: ejecución y reporte de prácticas 5S

TABLA 6
IMPLEMENTACIÓN DEL REGISTRO PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS 5S

REGISTRO PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS 5S						
Valores asignados						
Nº	1) SEIRI (CLASIFICAR)	1	2	3	4	5
1	Se han identificado y separado los elementos innecesarios.					
2	Los materiales obsoletos han sido removidos del área de trabajo.					
3	Los artículos innecesarios están etiquetados con tarjetas rojas.					
4	Se ha realizado inventario actualizado de lo realmente necesario.					
Nº	2) SEITON (ORDENAR)	1	2	3	4	5
1	Cada herramienta o insumo tiene un lugar definido y etiquetado.					
2	Los elementos están organizados de manera que minimicen tiempos.					
3	Los recorridos y zonas de tránsito están despejados y señalizados.					
4	El layout actualizado del almacén ha sido implementado correctamente.					
Nº	3) SEISO (LIMPIEZA)	1	2	3	4	5
1	Se realiza limpieza diaria en las áreas asignadas.					
2	Los equipos e instalaciones están libre de polvo y suciedad.					
3	Hay responsables designados para la limpieza de cada zona.					
4	Se utilizan los materiales de limpieza de forma adecuada.					
Nº	4) SEIKETSU (ESTANDARIZAR)	1	2	3	4	5
1	Se han definido y comunicado estándares visuales (colores, señales)					
2	Se realiza seguimiento constante al cumplimiento de las 3S anteriores					
3	Se cuenta con registros o formatos estandarizados para auditorías					
4	Todos los turnos mantienen los mismos criterios de orden y limpieza					
Nº	5) SHITSUKE (DISCIPLINA)	1	2	3	4	5
1	El personal cumple voluntariamente con las 5S sin necesidad de presión					
2	Se han realizado auditorías internas periódicamente					
3	Se promueve la mejora continua y el hábito del orden y limpieza					
4	Se evidencia el compromiso de líderes y supervisores con las 5S					

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1) Evaluación Económica

La evaluación económica se realizó a partir del análisis cuantitativo del problema crítico identificado en una empresa del rubro de comercialización de maquinaria y productos mineros: la deficiente gestión del inventario. Se estimaron los costos mensuales asociados a esta problemática, lo que permitió contrastarlos con los beneficios proyectados tras la implementación de la metodología 5S.

Para ello, se realizó una inversión de \$561.80 en el mes de julio, destinada a la ejecución de las acciones correspondientes a las cinco etapas de la metodología. Como resultado, se obtuvieron retornos mensuales sostenidos que oscilaron entre \$26.80 y \$67.01, reflejando mejoras significativas en el orden, la limpieza y la eficiencia del almacén. Véase Tabla 5.

Este enfoque está respaldado por el estudio de García et al. [24], quienes demostraron que la implementación de

herramientas Lean como la metodología 5S tiene efectos directos medibles sobre la sostenibilidad económica en almacenes, mejorando el flujo de materiales, reduciendo tiempos y costos operativos.

La metodología 5S, mejora la precisión del inventario, reduce costos asociados a stock innecesario y mejora el retorno económico [25].

La implementación de 5S, como parte de un sistema Lean, logró una mejora del 23 % en la productividad del almacén, redujo costos laborales y mejoró los indicadores de rotación de inventario, validando su impacto económico cuantificable [26]

TABLA 7
 FLUJO DE CAJA

Mes	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
EGRESOS													
Diseño	\$1,362.36												
Implementación	\$4,971.91												
Capacitación	\$1,070.22												
TOTAL EGRESOS	\$7,404.49												
BENEFICIOS 5S	\$0.00	\$65.73	\$67.04	\$54.98	\$45.08	\$36.97	\$30.31	\$24.86	\$20.38	\$16.71	\$13.71	\$11.24	\$9.22
TOTAL BENEFICIOS		\$65.73	\$67.04	\$54.98	\$45.08	\$36.97	\$30.31	\$24.86	\$20.38	\$16.71	\$13.71	\$11.24	\$9.22
FLUJO MENSUAL DE CAJA	-\$7,404.49	\$65.73	\$67.04	\$54.98	\$45.08	\$36.97	\$30.31	\$24.86	\$20.38	\$16.71	\$13.71	\$11.24	\$9.22

La implementación de la herramienta 5S generó beneficios mensuales que hicieron posible recuperar la inversión inicial en los primeros meses. Desde el segundo mes se obtuvo un flujo de caja positivo, lo que demuestra la viabilidad financiera de aplicar esta metodología, además de evidenciar su efecto directo en la reducción de costos, la optimización de procesos y la mejora en la sostenibilidad operativa de la organización.

2) *Discusión de Resultados*

La implementación de la metodología 5S en el área de almacén de una empresa del rubro de comercialización de maquinaria y productos mineros permitió obtener resultados positivos en la mejora de la gestión de inventarios. Antes de la intervención, se evidenciaban problemas relacionados con la falta de orden, tiempos excesivos en la búsqueda de materiales, sobre stock innecesario y espacios desorganizados que afectaban la productividad y generaban sobrecostos. Tras la aplicación de las 5S, se observó una mejora significativa en la organización del almacén, facilitando la identificación y ubicación rápida de los repuestos, lo que contribuyó a reducir los tiempos improductivos y a optimizar el uso del espacio disponible.

La empresa presentaba una mala gestión de inventarios en el área de almacén, con un porcentaje de identificación correcta de productos que oscilaba entre el 70 % y el 82 %, lo que generaba rechazos, reprocesos y desorden operativo. Para abordar esta problemática, se implementó la metodología 5S, enfocada en mejorar el orden, la clasificación y la estandarización del espacio de trabajo. A partir de su aplicación en junio, el porcentaje de productos correctamente identificados mostró una mejora progresiva, alcanzando el 73.6 % en

noviembre. Esta mejora también contribuyó a la reducción de tiempos muertos y a la disminución de pérdidas de materiales. Lo anterior coincide con lo señalado por Fernández [27] quien indicó que la metodología 5S puede incrementar la productividad del almacén hasta en un 15 % resultado que se evidenció en esta experiencia, al lograrse una gestión más eficiente, organizada y sostenible.

Estos resultados coinciden con estudios previos, como los de Espinoza et al. aplicaron 5S en MYPEs del sector minero peruano y lograron disminuir los retrasos en entregas de un 38 % a un 10 %, evidenciando mejoras en identificación y distribución del almacén [28]. De manera similar, Rizkya et al. Señalaron que la implementación de la metodología 5S en el área de almacén permitió mejorar significativamente la organización, el orden visual y la eficiencia operativa. En su estudio de caso, evidenciaron una reducción en los tiempos de búsqueda de materiales y una mayor fluidez en las actividades logísticas, lo que generó un impacto positivo en la productividad general del almacén [29].

Juárez et al. desarrollaron una propuesta de aplicación de la metodología 5S en el almacén de una empresa azucarera peruana. Su diagnóstico reveló que más del 50 % de los trabajadores consideraban que existían elementos innecesarios en el almacén, lo que generaba desorden y dificultaba los procesos logísticos. Tras diseñar e implementar la campaña 5S, se logró mejorar el control del inventario, eliminar material obsoleto y establecer una estructura más organizada. Esta intervención demostró que un enfoque sistemático sobre 5S puede elevar significativamente el rendimiento operacional en una MYPE peruana promedio [30].



Fig.4 Simulación de Productos correctamente identificados

V. CONCLUSIONES

Se identificó que la mala gestión de inventario en el almacén generaba desorganización, demoras en la atención de pedidos, dificultad para localizar productos y sobrecostos derivados de reprocesos, pérdidas por deterioro y compras innecesarias. Esta problemática representaba una pérdida económica mensual estimada de S/ 1,560.00, calculada en base a tiempos improductivos de búsqueda de repuestos, quiebres de stock y sobreacumulación de materiales.

Para afrontar esta situación, se diseñó e implementó un plan de mejora basado en la metodología 5S, aplicando sus cinco etapas: Seiri (clasificar), Seiton (ordenar), Seiso (limpiar), Seiketsu (estandarizar) y Shitsuke (mantener). Las acciones desarrolladas incluyeron la rotulación de estanterías, delimitación de zonas de trabajo, instalación de estaciones de limpieza, capacitación al personal y auditorías internas periódicas.

Luego de la intervención, se logró una reducción total del tiempo improductivo de búsqueda (de 9 horas a cero), una mejora en la visibilidad de los productos almacenados, control del sobrestock y una disminución directa de los sobrecostos logísticos. Estos resultados permitieron eliminar los S/ 1,560 mensuales en pérdidas, demostrando una recuperación rápida de la inversión y una mejora sostenible en la eficiencia operativa del área de inventario.

Además de los beneficios económicos, se fortaleció la cultura organizacional de orden y limpieza, elevando el compromiso del personal con las buenas prácticas logísticas y reduciendo riesgos derivados del desorden.

Los resultados obtenidos son consistentes con investigaciones previas, como las de Anwar et al., Chaurasia y Varun y Huincho, quienes evidencian mejoras operativas significativas tras la aplicación de 5S, tales como reducción de tiempos de búsqueda de hasta 35 % y disminución de costos operativos superiores al 60 %. Esto confirma que la metodología 5S constituye una herramienta eficaz, accesible y replicable para mejorar la gestión de inventarios en empresas industriales de pequeña escala.

Este estudio contribuye al conocimiento sobre metodologías Lean aplicadas a la logística, confirmando que la implementación estructurada de 5S puede ser una solución rentable y sostenible para problemas recurrentes de inventario en micro empresas operadoras del rubro minero.”

REFERENCIAS

- [1] R. Guendi, J. Delgado y A. Ñiquen, “5S methodology applied to inventory management”, ResearchGate, [en línea]. Acceso en: jul. 24, 2025. Disponible: https://www.researchgate.net/publication/367526494_5S_methodology_applied_to_inventory_management
- [2] F. Ibrahim y W. Sutrisno, “Analysis of 5S Work Culture Implementation: The Role of Leadership and Employee Engagement on Business Performance in the Manufacturing Industry,” ARRUS J. Eng. Technol., vol. 5, no. 1, pp. 11–17, Jan. 2025. Acceso en: Jul. 28, 2025. [En línea]. Disponible: <https://qemsjournal.org/index.php/jetech/article/view/3505>
- [3] D. Apriliani y N. Kurniawati, “Optimization of the Record Management System Using the 5S Method to Improve Performance Effectiveness and Efficiency at PT BGR Logistik Indonesia DKI Jakarta Branch”, Asian Journal of Logistics Management, vol. 2, no. 1, pp. [sin rango de páginas], Jan. 2025. Acceso en: Jul. 28, 2025. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.14710/ajlm.2025.28183>
- [4] A. Anwar, E. Harahap y H. Siregar, “Implementation of 5S in a plastic bag manufacturing industry: A case study”, Journal of Materials Research and Technology, vol. 20, no. 8, pp. 4903–4911, ago. 2022. Acceso en: jul. 24, 2025. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2022.07.093>
- [5] A. Chaurasia y P. Varun, “Implementation of 5S methodology in the small scale industry: A case study”, Materials Today: Proceedings, vol. 56, no. 7, pp. 2522–2526, jul. 2022. Acceso en: jul. 24, 2025. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.07.093>
- [6] R. Flores, M. Díaz y E. Rabanal, “Implementation of the 5S methodology to enhance the materials handling in a logistic operating company”, Proceedings of the 2nd LACCEI International Multiconference on Entrepreneurship, Innovation and Regional Development – LEIRD 2022, nov. 2022. Acceso en: jul. 24, 2025. [En línea]. Disponible: <https://research.upn.edu.pe/es/publications/implementaci%C3%B3n-de-la-metodolog%C3%ADa-5s-para-la-mejora-del-manejo-de->
- [7] A. Huincho, “Implementación de las 5S y su efecto en los procesos operativos de proyectos de telecomunicaciones en una empresa de la ciudad de Lima”, Tesis de grado, Fac. Ing., Univ. Priv. del Norte, Lima, Perú, 2024.
- [8] A. Loureiro, Á. Graziani, D. Freitas, S. Perini y P. Oliveira, “Application of the 5S Program in Inventory Management in the Supplies Warehouse: A Case Study in a Dental Products Industry”, Revista e-TECH, vol. 16, no. 2, pp. 1–15, jul. 2023. Acceso en: jul. 18, 2025. [En línea]. Disponible: <https://etech.sc.senai.br/revista-cientifica/article/view/1282>
- [9] T. Fitri y R. Putra, “Implementation of 5S in the Manufacturing Industry” J. Eng. Sci. Technol. Manag., vol. 4, no. 2, pp. 76–82, Apr. 2023. Acceso en: Jul. 28, 2025. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.31004/jestm.v4i2.189>
- [10] I. Rizkya, R. Sari, K. Syahputri, y N. Fadhilah, “Implementation of 5S methodology in warehouse: A case study” IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng., vol. 1122, no. 1, pp. 012064, Jan. 2021. Acceso en: Jul. 28, 2025. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1122/1/012064>
- [11] I. Rizkya, R. Sari y K. Syahputri, “Inventory control and spare part management through 5S, Kanban and Kaizen systems”, IOSR J. Mech. Civ. Eng., vol. 4, pp. 1–5, Apr. 2021. Acceso en: Jul. 28, 2025. [En línea]. Disponible: <https://www.iosrjournals.org/iosr-jmce/papers/sicete%28mech%29-volume4/39.pdf>
- [12] A. Chaurasia y P. Varun, “Implementation of 5S methodology in the small scale industry: A case study,” Materials Today: Proceedings, vol. 56, no. 7, pp. 2522–2526, Jul. 2022. Acceso en: Jul. 28, 2025. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.07.093>
- [13] N. Triana y M. Beatrix, “Inventory control by Kanban based pull system implementation” SINERGI, vol. 23, no. 1, pp. 33–40, feb. 2019. Acceso en: jul. 28, 2025. [En línea]. Disponible: https://www.researchgate.net/publication/367526494_5s_methodology_applied_to_inventory_management

- [14] I. Rizkya, K. Syahputri, y N. Fadhilah, “*Implementation of 5S methodology in warehouse: A case study*”, IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng., vol. 1122, no. 1, pp. 1–6, Oct. 2021. Acceso en: jul. 28, 2025. [En línea]. Disponible: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/1122/1/012063/pdf>
- [15] J. García, A. Maldonado, C. Martínez, A. Cortés, J. Soto, y G. Blanco “*Lean Manufacturing Tools Applied to Material Flow and Their Impact on Economic Sustainability*” Sustainability, vol. 13, no. 19, pp. 1–15, Oct. 2021. Acceso en: Jul. 28, 2025. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.3390/su131910599>
- [16] A. Loureiro, Á. Graziani, D. Freitas, S. Perini, y P. Oliveira, “*Application of the 5S Program in Inventory Management in the Supplies Warehouse: A Case Study in a Dental Products Industry*”, Rev. e-TECH, vol. 16, no. 2, pp. 1–15, Jun. 2023. Acceso en: Jul. 28, 2025. [En línea]. Disponible: <https://etech.sc.senai.br/revista-cientifica/article/view/1282>
- [17] M. Oliveira, R. J. Batista y E. Silva, “*A comparative analysis of Lean tools: 5S vs. Kanban in inventory control systems*”, Journal of Engineering and Technology Management, vol. 61, pp. 1–15, Aug. 2021. Acceso en: Jul. 28, 2025. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2021.101634>
- [18] B. Chandrayan, A. Solanki y R. Sharma, “*Study of 5S lean technique: a review paper*”, International Journal of Productivity and Quality Management, vol. 29, no. 4, pp. 469–491, Jul. 2019. Acceso en: jul. 24, 2025. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.1504/IJPQM.2019.099625>
- [19] A. Andrade, Á. Graziani, D. de Freitas, S. Perini, y P. de Oliveira, “*Application of the 5S program in inventory management in the supplies warehouse: A case study in a dental products industry*”, Revista e-TECH: Tecnologías para la Competitividad Industrial, vol. 16, no. 2, pp. [sin número de página], jun. 2023. Acceso en: jul. 29, 2025. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.18624/etech.v16i2.1282>
- [20] A. Anwar, E. Harahap, y H. Siregar, “*Implementation of 5S in a plastic bag manufacturing industry: A case study*”, J. Mater. Res. Technol., vol. 20, pp. 4903–4911, Jul. 2022. Acceso en: Jul. 28, 2025. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2022.07.093>
- [21] A. Carbajal, R. Piscoya, y A. Keysi, “*5S methodology applied to inventory management in food industry: Impact on product deterioration and forecast error reduction*”, Sustainability, vol. 15, no. 3, pp. 1–15, Feb. 2023. Acceso en: jul. 29, 2025. [En línea]. Disponible: https://www.researchgate.net/publication/367526494_5s_methodology_applied_to_inventory_management
- [22] D. Apriliani y N. Kurniawati, “*Optimization of the Record Management System Using the 5S Method to Improve Performance Effectiveness and Efficiency at PT BGR Logistik Indonesia*”, Asian Journal of Logistics Management, vol. 2, no. 1, pp. sin especificar, Jul. 2025. Acceso en: Jul. 28, 2025. [En línea]. Disponible: <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/ajlm/article/view/28183>
- [23] C. Nogueira, M. Gonçalves, M. Silva y A. Santos, “*Visual management tools to support continuous improvement in manufacturing: a case study in the automotive industry*”, Procedia Manufacturing, vol. 55, pp. 419–426, Oct. 2021. Acceso en: jul. 28, 2025. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2021.10.056>
- [24] J. García, J. Díaz, C. Sánchez, J. Limón, E. Jiménez, C. Javierre, y M. Rodríguez, “*Lean Manufacturing Tools Applied to Material Flow and Their Impact on Economic Sustainability*”, Sustainability, vol. 13, no. 19, pp. 10599, Sept. 2021. Acceso en: jul. 28, 2025. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.3390/su131910599>
- [25] S. Furterer, *Lean Six Sigma for the Healthcare Enterprise*, 1.ª ed. Cham, Suiza: Springer, 2020, pp. 343–365. Acceso en: jul. 29, 2025. [En línea]. Disponible: https://doi.org/10.1007/978-3-030-23476-1_16
- [26] A. Jeyaraj y A. Deshmukh, “*Enhancing Warehouse Productivity Through Lean Tools: A Case Study*”, Int. J. Lean Thinking, vol. 12, no. 1, pp. 63–78, Jan. 2021. Acceso en: Jul. 29, 2025. [En línea]. Disponible: <https://www.researchgate.net/publication/357777682>
- [27] G. Fernández, “*Plan de mejora del proceso de almacén basado en la metodología 5S para incrementar la productividad de la empresa Cidelsa S.A.C.*”, Tesis de grado, Fac. de Ingeniería, Univ. Priv. del Norte, Trujillo, Perú, 2021.
- [28] P. Espinoza, I. Macassi, C. Raymundo, y F. Domínguez, “*Warehouse management model using FEFO, 5S, and chaotic storage to improve product loading times in small- and medium-sized non-metallic mining companies*” IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng., vol. 796, no. 1, pp. 012012, Jan. 2020. Acceso en: Jul. 29, 2025. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/796/1/012012>
- [29] I. Rizkya, K. Syahputri y N. Fadhilah, “*Implementation of 5S methodology in warehouse: A case study*” IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng., vol. 1122, no. 1, pp. 012063, Mar. 2021. Acceso en: Jul. 28, 2025. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1122/1/012063>
- [30] K. Juárez, J. Córdova, M. Merino, y N. Córdova Lizarazo, “*Metodología 5S para mejorar el rendimiento del almacén de una empresa azucarera de Perú*”, UCV Hacer, vol. 10, no. 1, artículo 578, ene. 2024. Acceso en: jul. 28, 2025. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.18050/ucv-hacer.v10i1.578>