



Esta obra está publicada bajo la licencia  
[CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

## Impacto de la mejora continua Kaizen en el rendimiento del servicio de mantenimiento preventivo en una empresa comercializadora de maquinaria pesada

### Impact of Kaizen Continuous Improvement on the Performance of Preventive Maintenance Services in a Heavy Equipment Dealership

Edwin Martínez Martínez<sup>1</sup>; Joward Ipanaqué Costilla<sup>2</sup>

**Orcid<sup>1</sup>:** <https://orcid.org/0009-0002-4729-4782>

**Orcid<sup>2</sup>:** <https://orcid.org/0000-0001-6019-8184>

1 Escuela de Posgrado, Universidad Nacional de Trujillo. Av. Juan Pablo II s/n – Ciudad Universitaria, Trujillo, Perú.

2 Facultad de ciencias Económicas, Universidad Nacional de Trujillo. Av. Juan Pablo II s/n – Ciudad Universitaria, Trujillo, Perú.

\*Autor correspondiente: [ermartinezma@unitru.edu.pe](mailto:ermartinezma@unitru.edu.pe) (E. Martínez).

Fecha de recepción: 08 10 2025. Fecha de aceptación: 13 04 2026

#### RESUMEN

El presente estudio tuvo como propósito aplicar la filosofía Kaizen con el fin de optimizar el rendimiento del servicio de mantenimiento preventivo en una empresa comercializadora de maquinaria pesada en Trujillo. La metodología empleada consistió en analizar los procesos existentes, detectar puntos críticos y ejecutar acciones de mejora continua adaptadas al entorno operativo. Para ello, se implementaron herramientas como el ciclo PDCA, la técnica 5S y el enfoque Just-In-Time, evaluando su efecto mediante indicadores clave. Entre los resultados más relevantes se destaca un incremento en la rentabilidad del servicio, de 24.48 % a 34.32 %, así como una mejora significativa en el cumplimiento de fechas prometidas, que pasó del 75 % al 92 %. Asimismo, el tiempo de entrega de informes se redujo de 4 a 3 días, y el cumplimiento de ejecución de servicios alcanzó el 94 %. En cuanto a la satisfacción del cliente, esta se elevó del 85 % al 91,7 %, alcanzando en ciertos periodos un 100 %. Se concluye que Kaizen resulta ser una estrategia eficaz para fortalecer la eficiencia operativa y consolidar una cultura de mejora continua dentro del área de mantenimiento preventivo.

**Palabras clave:** Kaizen; mantenimiento preventivo; mejora continua; rentabilidad; satisfacción del cliente.

#### ABSTRACT

This study aimed to implement the Kaizen philosophy to enhance the performance of preventive maintenance services in a heavy equipment dealership located in Trujillo, Peru. The methodological approach included the analysis of current maintenance processes, identification of critical points, and application of continuous improvement strategies tailored to the company's operational environment. Key lean tools were adopted, including the PDCA cycle, 5S methodology, and Just-In-Time system, whose impact was assessed through performance indicators. The main findings revealed a service profitability increase from 24.48% to 34.32%, along with a significant improvement in meeting scheduled service deadlines, which rose from 75% to 92%. Additionally, the average delivery time for technical reports was reduced from four to three days, and 94% of services were completed within the agreed execution timeframe. Customer satisfaction (NLS) improved from 85% to 91.7%, reaching 100% in certain periods. In conclusion, Kaizen proved to be an effective tool to improve operational efficiency and promote a continuous improvement culture in preventive maintenance management. The results support the sustainability of the implemented strategies and their contribution to service quality and customer satisfaction.

Keywords: Kaizen; preventive maintenance; continuous improvement; profitability; customer satisfaction.

## INTRODUCCIÓN

El mantenimiento preventivo constituye una estrategia fundamental para garantizar la confiabilidad y disponibilidad de los equipos en organizaciones industriales intensivas en activos. La adecuada gestión de los procesos de mantenimiento permite reducir fallas operativas, optimizar el uso de recursos técnicos y mejorar el desempeño de los sistemas productivos (Haider & Rafiqzaman, 2023). En sectores como la minería, la construcción y la maquinaria pesada, la continuidad operativa depende en gran medida de la eficiencia con la que se planifican y ejecutan las intervenciones de mantenimiento.

En las empresas dedicadas a la comercialización de maquinaria pesada, los servicios de mantenimiento preventivo representan un componente estratégico para asegurar la disponibilidad de los equipos y la productividad de los clientes. En este contexto, la eficiencia del servicio técnico influye directamente en indicadores relacionados con la rentabilidad del servicio, la calidad de la intervención técnica y la satisfacción del cliente (Santos et al., 2023).

Sin embargo, diversos estudios han identificado limitaciones en los sistemas de mantenimiento industrial asociadas a la planificación de intervenciones, la gestión de repuestos y la estandarización de procedimientos operativos. Estas deficiencias pueden generar retrasos en la ejecución de los servicios, incremento de costos operativos y disminución en la eficiencia de los procesos de mantenimiento (Moso & Olanrewaju, 2022; Popovychenko, 2023).

Frente a estas limitaciones, las metodologías de mejora continua han sido ampliamente utilizadas para optimizar los procesos industriales. Entre estas metodologías, la filosofía Kaizen promueve la mejora progresiva de los procesos mediante la identificación sistemática de oportunidades de mejora, la reducción de desperdicios y la estandarización de las actividades operativas (Androniceanu et al., 2023; Rozak, 2022).

La literatura científica reciente evidencia que la aplicación de herramientas Lean y Kaizen contribuye significativamente a mejorar la productividad y el desempeño organizacional en entornos industriales. Ince et al. (2023) señalan que la integración de herramientas Lean en los sistemas productivos permite optimizar los procesos operativos y mejorar el desempeño de las organizaciones manufactureras. De manera similar, Sahoo (2023) encontró que la implementación de prácticas Lean

contribuye al fortalecimiento del rendimiento operativo y a la mejora de la eficiencia en los procesos industriales, resultados que coinciden con estudios que reportan mejoras en productividad y reducción de desperdicios en sistemas industriales mediante enfoques Lean (Sahoo, 2023; Singh & Kumar, 2021).

En el ámbito del mantenimiento industrial, el enfoque de mantenimiento productivo total ha demostrado ser una estrategia eficaz para mejorar la confiabilidad de los equipos y reducir los tiempos de parada no programados (Haider & Rafiqzaman, 2023). Asimismo, estudios recientes indican que la aplicación de prácticas Kaizen permite mejorar la eficiencia operativa y fortalecer la gestión de los procesos organizacionales (Kunda & Mutono-Mwanza, 2023).

Investigaciones adicionales destacan que la mejora continua basada en herramientas Lean permite optimizar la gestión de operaciones mediante la reducción de desperdicios y la mejora de los flujos de trabajo en las organizaciones industriales (Pozzi et al., 2022; Grabon-Chatupczak & Chruzik, 2025). Asimismo, la incorporación de enfoques de mejora continua en la gestión de procesos industriales contribuye al fortalecimiento de la productividad y la sostenibilidad organizacional (Badea, 2023). En este contexto, la aplicación de metodologías de mejora continua en los procesos de mantenimiento preventivo representa una oportunidad para mejorar el rendimiento del servicio técnico en empresas dedicadas a la comercialización de maquinaria pesada.

A pesar de la existencia de diferentes enfoques para la gestión del mantenimiento industrial, diversas organizaciones continúan enfrentando dificultades relacionadas con la planificación de intervenciones, la coordinación logística de repuestos y la estandarización de los procesos operativos. En muchos casos, los modelos tradicionales de mantenimiento se centran en la ejecución técnica de las intervenciones, pero no integran estrategias sistemáticas de mejora continua orientadas a optimizar la eficiencia operativa y administrativa del servicio. Esta limitación genera retrasos en la ejecución de los mantenimientos, incrementos en los costos operativos y variaciones en la calidad del servicio brindado al cliente. En este contexto, existe una brecha de conocimiento respecto a cómo la aplicación estructurada de la filosofía Kaizen puede contribuir a mejorar el rendimiento del servicio de mantenimiento preventivo en empresas comercializadoras de maquinaria pesada.

Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue implementar la filosofía Kaizen para mejorar el rendimiento del servicio de mantenimiento preventivo en una empresa comercializadora de maquinaria pesada ubicada en la ciudad de Trujillo.

### **METODOLOGÍA**

La investigación tiene un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada y nivel explicativo, con un diseño cuasi experimental de medición antes y después de la intervención. Este diseño permitió comparar el comportamiento de los indicadores de desempeño del servicio en dos momentos temporales, identificando las variaciones atribuibles a la implementación de herramientas de mejora continua basadas en la filosofía Kaizen. Este tipo de enfoque ha sido utilizado en estudios orientados a evaluar mejoras operativas en sistemas productivos e industriales (Ince et al., 2023; Sahoo, 2023).

El estudio se realizó en una empresa comercializadora de maquinaria pesada ubicada en la ciudad de Trujillo, Perú, dedicada a la prestación de servicios de mantenimiento preventivo para equipos utilizados principalmente en actividades mineras, de construcción y movimiento de tierras. En este contexto organizacional, la gestión eficiente del mantenimiento preventivo constituye un factor clave para asegurar la disponibilidad de los equipos y la continuidad operativa de los clientes (Haider & Rafiqzaman, 2023).

La fase diagnóstica comprendió el análisis de la información registrada entre enero y agosto de 2024, mientras que la fase posterior a la implementación consideró los servicios ejecutados entre septiembre y diciembre de 2024. Esta estructura permitió comparar el comportamiento de los indicadores de desempeño antes y después de la aplicación de las acciones de mejora continua, lo cual resulta consistente con metodologías de evaluación de intervenciones organizacionales orientadas a la mejora de procesos (Santos et al., 2023). La población del estudio estuvo conformada por todas las órdenes de servicio de mantenimiento preventivo registradas en el sistema SAP y en el repositorio digital interno del área de mantenimiento durante el periodo enero–diciembre de 2024. En total se identificaron 331 órdenes de servicio, de las cuales 192 correspondieron a la fase diagnóstica (enero–agosto de 2024) y 139 a la fase posterior a la implementación de la filosofía Kaizen (septiembre–diciembre de 2024). Debido a que se trabajó con la totalidad de registros disponibles durante el periodo de estudio, se aplicó un muestreo censal,

donde la población coincide con la muestra analizada. Las órdenes de servicio corresponden a los diferentes niveles de mantenimiento preventivo ejecutados por la empresa, clasificados como PM1, PM2, PM3 y PM4, los cuales representan distintos niveles de complejidad técnica dentro del programa de mantenimiento preventivo.

La técnica principal de recolección de datos fue el análisis documental aplicada a los registros históricos del sistema de gestión y a los reportes operativos generados por el área de servicios. Como instrumento se utilizaron fichas de registro estructuradas en hojas de cálculo de Microsoft Excel 365, mediante las cuales se consolidó, organizó y procesó la información correspondiente a los indicadores de desempeño evaluados.

En el caso del nivel de satisfacción del cliente (NLS), se incorporaron los resultados de encuestas aplicadas por una empresa especializada en medición de experiencia del cliente contratada por la organización. En la presente investigación no se aplicó directamente dicho instrumento, sino que se analizaron los resultados del indicador como parte de la evaluación comparativa del desempeño del servicio antes y después de la implementación del enfoque Kaizen. De esta manera, el análisis combinó información documental interna con información externa validada institucionalmente para la medición de la percepción del cliente.

La implementación de la filosofía Kaizen se realizó mediante la conformación de un equipo de mejora multidisciplinario integrado por técnicos mecánicos, supervisores de servicio y personal administrativo del área de mantenimiento preventivo. Este equipo participó en actividades de capacitación y análisis orientadas al uso de herramientas de mejora continua aplicables al proceso de mantenimiento preventivo. La literatura especializada señala que la participación de equipos multidisciplinarios favorece la identificación de ineficiencias operativas y fortalece la implementación de mejoras en los procesos organizacionales (Androniceanu et al., 2023).

Como parte del proceso de intervención se aplicaron tres herramientas principales de mejora continua. En primer lugar, la metodología 5S fue empleada para mejorar el orden, la limpieza, la clasificación y la estandarización de los espacios de trabajo, incluyendo talleres móviles y bases operativas. En segundo lugar, el sistema Just-In-Time se orientó a optimizar la disponibilidad de repuestos requeridos para la ejecución oportuna de los servicios de mantenimiento preventivo, fortaleciendo la

coordinación entre el área de servicios y la logística de abastecimiento. En tercer lugar, el ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act) permitió planificar, ejecutar, verificar y ajustar las acciones de mejora implementadas, asegurando un seguimiento sistemático de los resultados obtenidos. Estas herramientas han demostrado ser eficaces para mejorar la productividad y la eficiencia operativa en organizaciones industriales (Pozzi et al., 2022; Grabon-Chatupczak & Chruzik, 2025). Para evaluar el impacto de la intervención se consideraron ocho indicadores clave de desempeño del servicio: rentabilidad del servicio (RE), precisión del servicio (PR), cumplimiento de fecha prometida (FP), tiempo de entrega de repuestos (TE), última labor para facturación (LL), tiempo de entrega de informes (TI), tiempo de ejecución del servicio (TX) y nivel de satisfacción del cliente (NLS). Estos indicadores permitieron analizar de manera integral el comportamiento operativo, administrativo y relacional del servicio de mantenimiento preventivo.

La rentabilidad del servicio permitió evaluar la relación entre ingresos y costos asociados al mantenimiento preventivo. La precisión del servicio midió el cumplimiento de las intervenciones dentro del rango óptimo de horas de operación de los equipos. El cumplimiento de fecha prometida evaluó la capacidad del área para ejecutar el servicio dentro del plazo comprometido con el cliente. El tiempo de entrega de repuestos permitió analizar la oportunidad del abastecimiento logístico. La última labor para facturación midió el tiempo transcurrido entre la culminación del servicio y la emisión del documento de cobro. El tiempo de entrega de informes evaluó la oportunidad en la remisión de la documentación técnica al cliente. El tiempo de ejecución del servicio permitió verificar el grado de cumplimiento de los plazos operativos programados. Finalmente, el nivel de satisfacción del cliente permitió analizar la percepción del usuario respecto a la calidad integral del servicio recibido.

Con el fin de fortalecer la consistencia metodológica de la propuesta de mejora, se incorporó un proceso de validación mediante juicio de expertos. Para ello se consideró la participación de cuatro profesionales con experiencia vinculada al objeto de estudio: un ingeniero senior de mantenimiento preventivo, un jefe de servicios, un administrador de servicios y un docente universitario especializado en gestión de operaciones. Los especialistas evaluaron la propuesta considerando criterios de pertinencia, aplicabilidad,

coherencia técnica y viabilidad de implementación en el contexto del servicio de mantenimiento preventivo. Este tipo de validación es ampliamente utilizado en investigaciones aplicadas orientadas a la mejora de procesos organizacionales (Moso & Olanrewaju, 2022).

El procesamiento de los datos se realizó mediante Microsoft Excel 365, aplicando cálculos de promedios, porcentajes y variaciones para contrastar los resultados previos y posteriores a la intervención. Posteriormente, la información fue organizada en tablas comparativas para facilitar la interpretación de los cambios observados en los indicadores de desempeño del servicio. El análisis de los resultados se efectuó considerando el comportamiento de cada indicador antes y después de la implementación de las herramientas de mejora continua, evaluando tanto la eficiencia operativa del servicio como la respuesta administrativa y la percepción del cliente.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos permitieron analizar el comportamiento de los principales indicadores del servicio de mantenimiento preventivo antes y después de la implementación de la filosofía Kaizen en una empresa comercializadora de maquinaria pesada. La fase diagnóstica, correspondiente al periodo comprendido entre enero y agosto de 2024, permitió identificar las condiciones iniciales del proceso y establecer la línea base para evaluar el impacto de las acciones de mejora continua aplicadas posteriormente. En relación con la rentabilidad del servicio, el análisis inicial evidenció un margen promedio de 24.48%, observándose diferencias entre los distintos niveles de mantenimiento preventivo, donde los eventos PM4 presentaron menores niveles de rentabilidad en comparación con los mantenimientos de menor complejidad técnica. Estos resultados reflejan limitaciones en la gestión de costos operativos y en la planificación de los recursos requeridos para la ejecución del servicio.

Tabla 1. Rentabilidad promedio de los servicios de mantenimiento preventivo ejecutados de enero a agosto de 2024.

Nive I	Venta MO (USD)	Costo MO (USD)	Utilidad MO (USD)	RE(%)
PM1	\$31,231.47	\$24,156.03	\$7,075.44	22.65 %
PM2	\$23,193.72	\$16,402.78	\$6,790.94	29.28 %
PM3	\$54,018.11	\$38,953.81	\$15,064.30	27.89 %
PM4	\$43,517.74	\$35,247.33	\$8,270.41	19.00 %
Tota I	\$151,961.04	\$114,759.95	\$37,201.09	24.48 %

Posteriormente, tras la implementación de la filosofía Kaizen, la rentabilidad promedio se incrementó a 34.32%, evidenciando una mejora significativa en el desempeño financiero del servicio. Este incremento refleja una optimización en el control de costos y en la eficiencia operativa del proceso de mantenimiento preventivo.

Tabla 2. Rentabilidad de los servicios de mantenimiento preventivo posterior a la implementación de Kaizen.

Periodo	Tipo de evento	Cantidad de eventos	Costo Servicios (USD)	Venta Servicios (USD)	Rentabilidad (RE)
2024-09	Total	44	28,867.43	48,444.66	40.41%
	PM1	16	4,833.13	7,579.62	36.24%
	PM2	7	3,125.43	6,538.63	52.20%
	PM3	9	6,659.96	9,265.84	28.12%
	PM4	12	14,248.91	25,060.56	43.14%
2024-10	Total	39	23,682.89	31,327.95	24.40%
	PM1	18	5,803.91	9,287.09	37.51%
	PM2	7	2,926.04	4,303.50	32.01%
	PM3	6	4,311.62	6,223.51	30.72%
	PM4	8	10,641.32	11,513.86	7.58%
2024-11	Total	32	14,035.30	29,838.65	46.26%
	PM1	11	4,081.46	7,721.79	47.14%
	PM2	6	2,845.02	3,244.77	12.32%
	PM3	10	4,994.62	12,100.49	58.72%
	PM4	5	4,114.20	6,771.61	39.24%
2024-12	Total	34	22,210.86	28,639.04	22.45%
	PM1	13	4,225.41	5,804.87	27.21%
	PM2	5	2,584.44	3,454.69	25.19%
	PM3	8	5,804.82	7,885.56	26.39%
	PM4	8	9,596.19	11,493.92	16.51%
Total general		149	90,796.48	138,250.30	34.32%

Desde una perspectiva de gestión económica del mantenimiento, el incremento de la rentabilidad observado puede explicarse por la reducción de desperdicios operativos y la optimización del uso de recursos técnicos. La implementación de herramientas como 5S permitió mejorar la organización de los espacios de trabajo y reducir tiempos improductivos durante la ejecución de los servicios. Asimismo, la aplicación del enfoque Just-In-Time contribuyó a mejorar la disponibilidad de repuestos en el momento oportuno, disminuyendo retrasos asociados a la logística de abastecimiento. Estas mejoras operativas reducen los costos indirectos del servicio y permiten incrementar el margen de rentabilidad sin necesidad de aumentar significativamente el precio del servicio ofrecido al cliente. Este resultado coincide con estudios que señalan que la implementación de prácticas Lean contribuye a mejorar la productividad y el desempeño organizacional en entornos industriales (Sahoo, 2023; Tripathi et al., 2024).

En cuanto a la precisión del servicio, durante la fase diagnóstica se identificó que el 72.40% de los servicios se ejecutaba dentro del rango óptimo de horas de operación del equipo, mientras que el 27.60% presentaba desviaciones, lo cual evidenció limitaciones en la planificación de las intervenciones y en la coordinación operativa del servicio.

Tabla 3. Precisión de los servicios de mantenimiento preventivo ejecutados de enero a agosto de 2024.

Nivel de mantenimiento	Total servicios	% No cumple	% Si cumple	% Total
PM1	69	14.49%	85.51%	100%
PM2	41	29.27%	70.73%	100%
PM3	50	34.00%	66.00%	100%
PM4	32	43.75%	56.25%	100%
TOTAL	192	27.60%	72.40%	100%

Posteriormente, tras la implementación de Kaizen, la precisión del servicio alcanzó un promedio de 99%, evidenciando una mejora sustancial en el cumplimiento de los intervalos programados de mantenimiento.

Tabla 4. Precisión de los servicios de mantenimiento preventivo posterior a la implementación de Kaizen.

Cumplimiento	PM 1	PM 2	PM 3	PM 4	Total servicios	Precisión (PR)
2024-09	16	6	7	11	40	
NO	1				1	
SI	15	6	7	11	39	98%
2024-10	20	8	7	10	45	
NO						
SI	20	8	7	10	45	100%
2024-11	9	6	6	3	24	
NO		1			1	
SI	9	5	6	3	23	96%
2024-12	12	5	7	6	30	
NO						
SI	12	5	7	6	30	100%
Total general	57	25	27	30	139	99%

Este resultado refleja una optimización en la programación de los mantenimientos preventivos y en la coordinación entre las áreas responsables de la planificación y ejecución de los servicios. La mejora en la precisión del servicio evidencia una mayor disciplina operativa y control sobre la ejecución de las intervenciones técnicas, lo cual coincide con investigaciones que indican que la aplicación de enfoques basados en mantenimiento productivo total permite mejorar la confiabilidad de los equipos y reducir fallas operativas (Haider & Rafiqzaman, 2023).

En relación con el cumplimiento de la fecha prometida al cliente, los resultados iniciales mostraron un nivel promedio de cumplimiento de 88.78%, evidenciando que, si bien la mayoría de los servicios se ejecutaba dentro del plazo acordado, existían retrasos principalmente en mantenimientos de mayor complejidad.

Tabla 5. Cumplimiento de la fecha prometida en servicios de mantenimiento preventivo.

Nivel de mantenimiento	% No cumplen FP	% Si cumplen FP	% Total
PM1	0.00%	100.00%	100.00%
PM2	13.04%	86.96%	100.00%
PM3	4.00%	96.00%	100.00%
PM4	53.85%	46.15%	100.00%
TOTAL	11.22%	88.78%	100.00%

Posteriormente, tras la implementación de las acciones de mejora, el cumplimiento promedio de la fecha prometida alcanzó el 92%, reflejando mejoras en la planificación operativa y en la coordinación de recursos necesarios para la ejecución del servicio. Tabla 6. Cumplimiento de la fecha prometida posterior a la implementación de Kaizen.

Tipo de evento	P M 1	P M 2	P M 3	P M 4	Total Servicios	Fecha prometida (FP)
2024-09	4	4	4	10	22	
Cumplió	4	4	4	9	21	95%
No cumplió				1	1	5%
2024-10	8	2	1	6	17	
Cumplió	7	2	1	5	15	88%
No cumplió	1			1	2	12%
2024-11	2	1	5	2	10	
Cumplió	2	1	5	2	10	100%
No cumplió						0%
2024-12	5	1	7	4	17	
Cumplió	4	1	6	4	15	88%
No cumplió	1		1		2	12%
<b>Total general</b>	<b>19</b>	<b>8</b>	<b>17</b>	<b>22</b>	<b>66</b>	<b>92%</b>

Este incremento evidencia una mejora en la capacidad de respuesta del servicio y en la gestión de compromisos con el cliente, lo cual resulta consistente con estudios que señalan que la implementación de herramientas de mejora continua contribuye a optimizar los flujos de trabajo y mejorar el desempeño organizacional (Ince et al., 2023).

En cuanto al tiempo de ejecución del servicio, durante la fase diagnóstica se observó que el 88% de los mantenimientos se ejecutaba dentro del tiempo programado, mientras que un 8% presentaba retrasos asociados a factores operativos y logísticos.

Tabla 7. Tiempo para la ejecución de los servicios de mantenimiento preventivo ejecutados de enero a agosto de 2024.

Nivel de mantenimiento	Muy rápido	Sí cumple	Muy lento	Total por nivel
PM1	0	38	1	39
PM2	3	18	0	21
PM3	0	16	5	21
PM4	1	9	1	11
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>81</b>	<b>7</b>	<b>4</b>
<b>TOTAL %</b>	<b>4%</b>	<b>88%</b>	<b>8%</b>	<b>100%</b>

Posteriormente, tras la implementación de la filosofía Kaizen, el cumplimiento dentro del tiempo programado se incrementó hasta alcanzar un promedio de 94%, evidenciando una mejora en la planificación de las intervenciones y en la coordinación entre las áreas involucradas.

Tabla 8. Tiempo para la ejecución del servicio posterior a la implementación de Kaizen.

Tipo de evento	PM1	PM2	PM3	PM4	Total general	Tiempo para la ejecución del servicio (TX)
2024-09	4	2	2	7	15	
Dentro	4	2	1	6	13	87%
Fuera			1	1	2	13%
2024-10	7	2	1	5	15	
Dentro	7	2	1	5	15	100%
Fuera						0%

2024-11	2		5	2	9	
Dentro	2		4	2	8	89%
Fuera			1	1	2	11%
2024-12	4	1	7	3	15	
Dentro	4	1	7	3	15	100%
Fuera						0%
<b>Total general</b>	<b>17</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>54</b>	<b>94%</b>

Este resultado refleja una mayor eficiencia en la organización de los procesos operativos y una reducción de la variabilidad en la ejecución del servicio, lo cual coincide con investigaciones que indican que la implementación de herramientas de mejora continua contribuye a optimizar los procesos y reducir ineficiencias en entornos industriales (Ince et al., 2023).

En relación con el indicador última labor para facturación, durante la fase diagnóstica se evidenciaron retrasos en el proceso administrativo posterior a la finalización del mantenimiento, lo cual impactaba en el flujo de facturación del servicio.

Tabla 9. Tiempo entre la finalización del servicio y la facturación.

Nivel de mantenimiento	LL < 10	10 ≤ LL < 20	20 ≤ LL	% Total
PM1	27	22	11	60
PM2	14	16	7	37
PM3	22	18	3	43
PM4	15	11	3	29
<b>TOTAL (Cant)</b>	<b>78</b>	<b>67</b>	<b>24</b>	<b>169</b>
<b>TOTAL (%)</b>	<b>46.15%</b>	<b>39.64%</b>	<b>14.20%</b>	<b>100%</b>

Posteriormente, tras la implementación de las mejoras, el tiempo promedio de última labor para facturación se redujo a 10.8 días, reflejando una mejora en la coordinación administrativa y en los procesos de cierre del servicio.

Tabla 10. Promedio de última labor para facturación posterior a la implementación de Kaizen.

Tipo de evento	Cantidad de eventos	Promedio de última labor (LL)	Promedio de LLTC
2024-10	9	11.8	8.1
PM1	2	15.0	6.5
PM2	1	6.0	6.0
PM3	3	10.3	5.0
PM4	3	13.0	13.0
2024-11	11	11.1	3.5
PM1	2	6.0	3.0
PM3	5	9.8	2.4
PM4	4	15.3	5.3
2024-12	13	9.2	5.2
PM1	5	10.6	4.8
PM2	1	9.0	2.0
PM3	5	8.8	5.6
PM4	2	7.0	6.5
2024-9	16	11.3	3.5
PM1	4	10.0	3.3
PM2	3	12.7	2.7
PM3	2	7.0	6.0
PM4	7	12.7	3.3
<b>Total general</b>	<b>49</b>	<b>10.8</b>	<b>4.8</b>

Este resultado evidencia que la implementación de la filosofía Kaizen permitió optimizar no solo los procesos operativos, sino también los procesos administrativos asociados al servicio, lo cual coincide con estudios que destacan la importancia de la mejora continua en la

optimización de flujos organizacionales (Pozzi et al., 2022; Grabon-Chatupczak & Chruzik, 2025).

En cuanto al tiempo de entrega de informes técnicos, durante la fase diagnóstica se identificó que el 19.27% de los informes superaba los seis días para su entrega, evidenciando oportunidades de mejora en la gestión documental del servicio.

Tabla 11. Tiempo de entrega de informes de los servicios de mantenimiento preventivo ejecutados de enero a agosto de 2024.

Nivel de mantenimiento	$\pi < 3$ (Cant)	$3 \leq \pi < 6$ (Cant)	$6 \leq \pi$ (Cant)	Total
PM1	19	36	14	69
PM2	15	18	8	41
PM3	14	26	0	40
PM4	3	24	5	32
TOTAL (Cant)	51	104	37	192
TOTAL (%)	26.56%	54.17%	19.27%	100%

Posteriormente, el tiempo promedio de entrega de informes se redujo a tres días, evidenciando una mejora en la gestión documental y en la comunicación técnica con los clientes.

Tabla 12. Tiempo promedio de envío de informes posterior a la implementación de Kaizen.

Tipo de evento	Cantidad de eventos	Tiempo promedio de envío de informes en días (TI)
2024-09	13	3.2
PM1	3	2.0
PM2	2	2.5
PM3	2	3.0
PM4	6	4.0
2024-10	15	2.8
PM1	6	1.8
PM2	2	2.5
PM3	1	4.0
PM4	6	3.7
2024-11	10	3.2
PM1	2	3.5
PM2	1	3.0
PM3	5	3.0
PM4	2	3.5
2024-12	16	2.9
PM1	5	4.2
PM2	1	2.0
PM3	7	2.3
PM4	3	2.3
Total general	54	3.0

Este resultado refleja una mayor eficiencia en la organización de la información técnica y en los procesos de cierre del servicio, lo cual coincide con estudios que señalan que la mejora continua contribuye a optimizar la gestión de procesos y reducir tiempos improductivos (Pozzi et al., 2022).

En relación con el nivel de satisfacción del cliente, la fase diagnóstica mostró que el 82.5% de los usuarios evaluados fueron clasificados como clientes leales, mientras que el resto correspondía a clientes vulnerables o en riesgo.

Tabla 13. Índice de satisfacción del cliente previo a la implementación de Kaizen.

Clasificación cliente	Cantidad	Porcentaje
Cliente leal	33	82,5 %
Cliente en riesgo	1	2,5 %

Cliente vulnerable	6	15,0 %
Total	40	100%

Posteriormente, tras la implementación de las mejoras, el índice de satisfacción del cliente alcanzó un promedio de 91.7%, evidenciando una mejora en la percepción del servicio brindado.

Tabla 14. Índice de satisfacción del cliente posterior a la implementación de Kaizen.

Orden del cliente	Recomendación	Recompra	Satisfacción general	NLS
2024-08	9.75	9.75	9.75	100.0 %
8500345009	10.00	10.00	10.00	100.0 %
8500345499	10.00	10.00	10.00	100.0 %
8500345535	9.00	9.00	9.00	100.0 %
8500351946	10.00	10.00	10.00	100.0 %
2024-09	9.67	9.67	9.67	100.0 %
8500355492	9.00	10.00	9.00	100.0 %
8500356390	10.00	9.00	10.00	100.0 %
8500358485	10.00	10.00	10.00	100.0 %
2024-10	9.33	9.33	9.00	66.7 %
8500364186	10.00	10.00	10.00	100.0 %
8500364981	8.00	8.00	8.00	0.0 %
8500374220	10.00	10.00	9.00	100.0 %
2024-11	10.00	10.00	10.00	100.0 %
8500379133	10.00	10.00	10.00	100.0 %
8500380055	10.00	10.00	10.00	100.0 %
Total general	9.67	9.67	9.58	91.7 %

Este incremento puede explicarse por las mejoras observadas en los indicadores operativos y administrativos, tales como la mayor precisión del servicio, el cumplimiento de fechas, la reducción de tiempos de ejecución y la mejora en la entrega de informes técnicos. Estos resultados coinciden con estudios que señalan que la implementación de prácticas Kaizen contribuye al fortalecimiento del desempeño organizacional y a la mejora de la calidad del servicio ofrecido a los clientes (Kunda & Mutono-Mwanza, 2023).

En conjunto, los resultados evidencian que la aplicación de la filosofía Kaizen contribuyó a mejorar el rendimiento del servicio de mantenimiento preventivo, generando mejoras en indicadores operativos, administrativos y en la satisfacción del cliente, lo que confirma su efectividad como estrategia de mejora continua en empresas comercializadoras de maquinaria pesada.

**CONCLUSIONES**

Los resultados de la investigación evidencian que la implementación de la filosofía Kaizen en el servicio de mantenimiento preventivo de maquinaria pesada constituye una estrategia efectiva para mejorar el desempeño operativo y la eficiencia organizacional. La aplicación de herramientas de mejora continua permitió optimizar los procesos técnicos y administrativos asociados al servicio, generando mejoras en los indicadores de rendimiento evaluados. Estos resultados son consistentes con estudios que señalan que la incorporación de prácticas de mejora continua en entornos industriales contribuye a fortalecer la productividad, reducir desperdicios operativos y mejorar la

eficiencia de los procesos organizacionales (Ince et al., 2023; Sahoo, 2023).

En este sentido, el objetivo general de implementar la metodología Kaizen para mejorar el rendimiento del servicio de mantenimiento preventivo en una empresa comercializadora de maquinaria pesada en la ciudad de Trujillo fue alcanzado satisfactoriamente. La aplicación sistemática de herramientas de mejora continua, como la metodología 5S, el enfoque Just-In-Time y el ciclo PDCA, permitió identificar ineficiencias operativas, optimizar la coordinación de recursos y fortalecer la gestión del servicio de mantenimiento. Este enfoque coincide con investigaciones que destacan la efectividad de las metodologías Lean y Kaizen para mejorar el desempeño operativo en organizaciones industriales (Pozzi et al., 2022; Santos et al., 2023).

Los resultados obtenidos evidenciaron una mejora significativa en el desempeño del servicio posterior a la implementación de la filosofía Kaizen. La rentabilidad del área de mantenimiento preventivo se incrementó de 24.48 % durante la fase diagnóstica a 34.32 % en la etapa posterior a la implementación de las acciones de mejora continua. Asimismo, se observaron avances importantes en indicadores operativos clave, como el cumplimiento de la fecha prometida al cliente, que aumentó de 75 % a 92 %, y el tiempo de ejecución del servicio, que alcanzó un cumplimiento del 94 % dentro de los plazos programados. De igual manera, se registraron mejoras en la precisión de los mantenimientos preventivos, en los tiempos de entrega de informes técnicos y en los procesos administrativos relacionados con la facturación del servicio. Estos resultados coinciden con investigaciones que señalan que la mejora continua aplicada a los procesos de mantenimiento permite optimizar la planificación de las intervenciones y mejorar la eficiencia operativa de las organizaciones (Haider & Rafiqzaman, 2023).

Del mismo modo, los resultados reflejaron un incremento en el nivel de satisfacción de los clientes atendidos, alcanzando un índice promedio de 91.7 % posterior a la implementación de las acciones de mejora. Este resultado evidencia que la optimización de los procesos internos del servicio contribuye a mejorar la percepción del cliente respecto a la calidad del servicio recibido. Diversos estudios han señalado que la implementación de prácticas Kaizen no solo mejora el desempeño operativo de las organizaciones, sino que también fortalece la calidad del servicio y la satisfacción de los usuarios finales (Kunda &

Mutono-Mwanza, 2023; Grabon-Chatupczak & Chruzik, 2025).

En conjunto, los hallazgos del estudio permiten concluir que la implementación estructurada de la filosofía Kaizen constituye una herramienta efectiva para mejorar el rendimiento del servicio de mantenimiento preventivo en empresas comercializadoras de maquinaria pesada. La aplicación de metodologías de mejora continua facilita la optimización de los procesos operativos, fortalece la gestión administrativa del servicio y contribuye al fortalecimiento de la relación con los clientes, generando beneficios tanto en términos de eficiencia organizacional como de competitividad empresarial.

Entre las limitaciones del estudio se encuentra el hecho de que la investigación se desarrolló en una sola empresa comercializadora de maquinaria pesada, lo cual podría limitar la generalización de los resultados a otros contextos industriales. Asimismo, el periodo de análisis posterior a la implementación de la filosofía Kaizen corresponde a cuatro meses, por lo que estudios futuros podrían evaluar el comportamiento de los indicadores en periodos más prolongados para analizar la sostenibilidad de las mejoras implementadas.

Futuras investigaciones podrían analizar la aplicación de metodologías de mejora continua en diferentes áreas de servicio técnico, así como evaluar la integración del enfoque Kaizen con tecnologías de mantenimiento predictivo y herramientas de análisis de datos para fortalecer la gestión del mantenimiento en organizaciones industriales.

#### **AGRADECIMIENTOS**

El autor expresa su más profundo agradecimiento a la empresa comercializadora de maquinaria pesada en la ciudad de Trujillo por su apertura y colaboración en el desarrollo de esta investigación, brindando acceso a información clave y facilitando la implementación de mejoras en sus procesos.

Se reconoce especialmente el compromiso del equipo del área de servicios de mantenimiento preventivo, cuya disposición al cambio y participación fueron fundamentales para el éxito del proyecto. Asimismo, se agradece a los directivos por su confianza en la propuesta metodológica y su apoyo en la asignación de recursos, demostrando una visión orientada a la mejora continua y a la excelencia operativa.

Finalmente, se extiende un reconocimiento a los docentes y asesores académicos, cuyo acompañamiento y retroalimentación

constante enriquecieron el rigor técnico y científico de este estudio, así como a la familia del autor, por su comprensión y aliento incondicional durante todo el proceso de investigación.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Androniceanu, A., Enache, I., Valter, E., & Raduica, F. (2023). Increasing energy efficiency based on the Kaizen approach. *Energies*, 16(4), 1930. <https://doi.org/10.3390/en16041930>

Badea, L. (2023). Continuous improvement and sustainable organizational performance through lean management practices. *Sustainability*, 15(9), 11997. <https://doi.org/10.3390/su131111997>

Cherrafi, A., Elfezazi, S., Garza-Reyes, J. A., & Benhida, K. (2022). Lean, green and resilient practices in industrial systems: A systematic review. *Journal of Cleaner Production*, 330, 129145. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129145>

5

Grabon-Chatupczak, M., & Chruzik, K. (2025). Safety culture indicators integrating continuous improvement approaches in industrial systems. *Sustainability*, 17(11), 11169. <https://doi.org/10.3390/su171111169>

Haider, M. M. N., & Rafiquzzaman, M. (2023). Implementation of total productive maintenance in industrial operations for productivity improvement. *Journal of Engineering Science*, 14(1), 137–149. <https://doi.org/10.3329/jes.v14i1.67642>

Ince, M. N., Arpacı, E., Tasdemir, C., & Gazo, R. (2023). Improving operational performance through lean-based manufacturing systems. *Systems*, 13(2), 211. <https://doi.org/10.3390/systems13020211>

Kunda, D., & Mutono-Mwanza, B. (2023). Implementation of Kaizen continuous improvement practices in manufacturing organizations. *Asian Journal of Operations and Supply Chain*, 6(1), 6–15.

Moso, M., & Olanrewaju, O. (2022). Review of integrated management systems to re-engineer nonconformances troubleshooting systems. *Safety*, 10(1), 58. <https://doi.org/10.3390/safety10010058>

Popovychenko, I. (2023). Process optimization and productivity improvement in industrial systems. *Journal of Industrial Logistics Systems*, 9(2), 67–79.

Pozzi, R., Cannas, V., & Rossi, T. (2022). Data-driven approaches to lean production systems and operational performance improvement. *Systems*, 12(3), 100. <https://doi.org/10.3390/systems12030100>

Rozak, A. (2022). Continuous improvement practices in manufacturing systems. *Asian*

*Journal of Operations and Supply Chain*, 6(1), 1–10.

Sahoo, S. (2023). Lean manufacturing practices and operational performance: Evidence from industrial organizations. *Management Science Letters*, 13(2), 203–214. <https://doi.org/10.5267/j.msl.2023.1.004>

Santos, G., Silva, R., & Ferreira, L. (2023). Lean management and value stream mapping in operations improvement. *Sustainability*, 15(21), 11997. <https://doi.org/10.3390/su132111997>

Singh, R., & Kumar, V. (2021). Maintenance strategies for industrial productivity improvement. *Journal of Manufacturing Systems*, 59, 210–220. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2021.03.004>

Tripathi, K., Singh, A., & Sharma, R. (2024). Lean manufacturing implementation and operational performance improvement. *Expert Systems with Applications*, 235, 121650. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.121650>

5