

Cost Reduction in a Video Game Rental Microenterprise: Implementation and Evaluation of the Poka Yoke and Kaizen Tools

Jorge Calderón-Córdova¹; Ellen Fajardo-Pinto²; Carlos Cespedes-Blanco³; Cesar Ramirez-Valdivia⁴; Carlos Torres-Sifuentes⁵

^{1,2,3,4,5}Business Management Engineering, Peruvian University of Applied Sciences, Peru, u20181e458@upc.edu.pe, u201618564@upc.edu.pe, carlos.cespedes@upc.edu.pe, pcgecram@upc.edu.pe, carlos.torres@upc.edu.pe

Abstract— This study analyzes the implementation of continuous improvement tools in a video game rental company in Peru, with the objective of optimizing processes by reducing defects, waiting times, and waste. In a context where research in this sector is limited, operational and cost efficiency is crucial for small companies to maintain quality and profitability in a highly competitive market. Although Lean methodologies have improved services in other sectors, their application to video game rental has been little explored. A relevant case is that of Rodríguez & Álvarez (2021), who, in an environmental consulting firm, applied Poka Yoke, 5S, VSM, a Suggestion System, and Hoshin Kanri, achieving a 56.55% reduction in cycle time [1]. Inspired by this approach, the pilot test of this study shows significant improvements in key indicators. The cost of sales as a percentage of revenue decreased from 44.10% to 41.50%, while the service error rate fell from 39.51% to 27.30%. Likewise, the average downtime per event dropped from 87.5 minutes to 54.3 minutes, and the percentage of rework due to detected defects decreased from 8.58% to 2.10%. These results reflect the potential of Kaizen and Poka Yoke to facilitate more agile and efficient operations, with direct impacts on profitability and customer satisfaction. The research suggests that the structured application of these methodologies can be replicated in other entertainment companies, offering process optimizations that strengthen competitiveness.

Keywords-- Kaizen; Poka Yoke; Lean Service; Video Game Rental; Cost Reduction.

Reducción de costos en una Mype de alquiler de videojuegos: Implementación y evaluación de las herramientas Poka Yoke y Kaizen

Jorge Calderón-Córdova¹; Ellen Fajardo-Pinto²; Carlos Cespedes-Blanco³; Cesar Ramirez-Valdivia⁴; Carlos Torres-Sifuentes⁵

^{1,2,3,4,5}Ingeniería de Gestión Empresarial, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Perú, u20181e458@upc.edu.pe, u201618564@upc.edu.pe, pcincces@upc.edu.pe, pcgegram@upc.edu.pe, carlos.torres@upc.pe

Resumen—Este estudio analiza la implementación de herramientas de mejora continua en una empresa de alquiler de videojuegos en Perú, con el objetivo de optimizar procesos mediante la reducción de defectos, tiempos de espera y desperdicios. En un contexto donde las investigaciones en este sector son limitadas, la eficiencia operativa y de costos es crucial para que pequeñas empresas mantengan calidad y rentabilidad en un mercado altamente competitivo. Aunque metodologías Lean han mejorado servicios en otros sectores, su aplicación en el alquiler de videojuegos ha sido poco explorada. Un caso relevante es el de Rodríguez & Álvarez (2021), quienes en una consultora ambiental aplicaron Poka Yoke, 5S, VSM, Sistema de Sugerencias y Hoshin Kanri, logrando reducir el tiempo de ciclo en un 56.55% [1]. Inspirados por este enfoque, la prueba piloto de este estudio muestra mejoras significativas en los indicadores clave. El porcentaje de costo de ventas sobre ingresos disminuyó de 44.10% a 41.50%, mientras que la tasa de errores del servicio se redujo de 39.51% a 27.30%. Asimismo, el tiempo muerto promedio por evento bajó de 87.5 minutos a 54.3 minutos, y el porcentaje de reprocessos debido a fallas detectadas disminuyó de 8.58% a 2.10%. Estos resultados reflejan el potencial de Kaizen y Poka Yoke para facilitar operaciones más ágiles y eficientes, con impactos directos en la rentabilidad y satisfacción del cliente. La investigación sugiere que la aplicación estructurada de estas metodologías puede ser replicable en otras empresas de entretenimiento, ofreciendo optimizaciones de proceso que refuerzen la competitividad.

Palabras clave—Kaizen; Poka Yoke; Servicio Lean; Alquiler de videojuegos; Reducción de costos.

I. INTRODUCCIÓN

El mercado global de videojuegos está en constante crecimiento, alcanza un valor de 396.64 millones de dólares en 2023 y se proyectó a 1,065.12 millones para 2032 [2]. América Latina ha sido la región de mayor expansión, superando los 260 millones de jugadores y alcanzando una facturación de 6,000 millones de dólares en 2022, con Brasil, México y Perú liderando el avance [3]. En este sentido, existe un crecimiento en función a la afinidad del uso o utilización de videojuegos a nivel región. Este crecimiento en Latinoamérica se refleja en el mercado peruano, donde, utilizando como referencia la participación de mercado de consolas a nivel región [4], se estimó que las ventas de estas en Perú aumentaron un 133% entre 2019 y 2023. Dentro del sector donde se encuentra el negocio en estudio, existen grandes empresas como Gamer Carnaval, Dantek Game y

Master Games Perú compitiendo activamente dentro de este mercado.

La empresa objeto de estudio enfrentaba una disminución en sus márgenes de utilidad debido a elevados costos de ventas por desperdicios. Para abordar esta problemática, se propuso implementar Kaizen y Poka Yoke, metodologías de mejora continua y prevención de errores respectivamente.

Para hacer frente a la disminución de los márgenes de utilidad, se propuso implementar la metodología Kaizen, un enfoque de mejora continua que fomenta la participación de los empleados. El objetivo principal de esta investigación fue desarrollar un modelo de gestión que, a través de Kaizen y otras herramientas como Poka Yoke, optimizara los procesos y aumentara la eficiencia en una pequeña empresa de alquiler de videojuegos. A diferencia de estudios previos enfocados en grandes corporaciones, esta investigación se centró en las pequeñas y medianas empresas (PYMEs), evaluando el impacto a largo plazo de estas metodologías en un sector específico.

Estudios previos destacan la efectividad de Kaizen en sectores como restauración, industria y servicios químicos, donde se ha observado una mejora significativa en productividad, calidad y reducción de desperdicios mediante su aplicación estructurada. Estos beneficios sugieren que una cultura de mejora continua basada en Kaizen y Poka Yoke puede incrementar la competitividad y sostenibilidad en el sector del entretenimiento. A diferencia de investigaciones previas que se han centrado principalmente en empresas de servicios y manufactura de mayor tamaño, este estudio aborda la especificidad de las PYMEs y, en particular, del sector del alquiler de videojuegos.

Los resultados obtenidos demostraron la efectividad de Kaizen y Poka Yoke en la optimización de los procesos, reduciendo defectos, tiempos de espera y desperdicios. Este estudio contribuye a llenar un vacío en la literatura al analizar la aplicación de estas herramientas en un sector específico y a pequeña escala.

La estructura del artículo se divide en: Introducción, Estado del Arte, Metodología, Resultados, Discusión y Conclusiones. En cada sección se abordan aspectos como la contextualización del problema, la revisión bibliográfica, el diseño de la investigación, los hallazgos, la interpretación de

los resultados y las recomendaciones para futuras investigaciones.

II. ESTADO DEL ARTE

A. Kaizen

Las herramientas y conceptos de la filosofía Lean se basan en principios como la estandarización, la mejora continua del proceso, el principio de cero defectos, el principio de flujo, la orientación al empleado y la gestión visual. Estos principios se centran en eliminar actividades que no añaden valor y optimizar la eficiencia [5]. Además, el modelo de las "4P" proporciona un marco completo para la implementación de Lean en una organización. Este modelo divide la implementación en cuatro categorías: Filosofía, Proceso, Personas/Socios y Resolución de problemas. Al abordar cada una de estas áreas de manera integral, las organizaciones pueden obtener beneficios significativos en términos de eficiencia operativa y calidad del producto o servicio final [6].

En el estudio de Sá et al. (2022), los autores llevaron a cabo una optimización en la eficiencia de producción y gestión interna de una empresa metalmecánica utilizando Lean Six Sigma, a través de la implementación Daily Kaizen para mejorar la comunicación interna y reducir tiempos de respuesta, demostrando cómo esta herramienta puede ser aplicada para optimizar procesos internos y mejorar la eficiencia operativa [7].

Asimismo, Siew Mui et al. (2022) concluyen que la integración del Kaizen en organizaciones mejora la eficiencia de los procesos operativos, fomentando la creatividad dentro de los equipos [8]. Sin embargo, encontraron que el impacto de Kaizen en la innovación se limita principalmente al área operativa, sin repercutir significativamente en la creación de nuevos productos ni en las estrategias de marketing, sugiriendo que su alcance es más profundo en procesos internos que externos.

Por otro lado, Berhe et al. (2022) analizaron la implementación de Kaizen en industrias químicas de Etiopía, donde se logró un incremento significativo en la productividad y una reducción en los costos operativos [9]. No obstante, uno de los desafíos más notables fue la dificultad para sostener las mejoras en el largo plazo, debido a la resistencia al cambio por parte de los colaboradores, así como a una gestión inadecuada del seguimiento.

Finalmente, la investigación de Suárez-Barraza & Huerta-Carvajal (2023) introduce un enfoque novedoso llamado "Kaizen-mindfulness", que combina los principios de mejora continua con técnicas de bienestar personal [10]. Este enfoque ha sido utilizado por empresas globales como Google y Apple, mostrando que el bienestar de los empleados es crucial para mantener procesos de mejora sostenibles, concluyendo que la integración de mindfulness con Kaizen contribuye tanto a la eficiencia operativa como a la satisfacción del personal.

En definitiva, Kaizen se posiciona como una metodología clave para crear una cultura organizacional centrada en la mejora continua. Más allá de los beneficios operativos

inmediatos, su verdadero valor radica en promover una mentalidad de aprendizaje constante y colaboración en todos los niveles de la organización. Al involucrar activamente a los equipos, fomenta la toma de decisiones descentralizada y facilita la adaptación a cambios, contribuyendo al desarrollo de un entorno más innovador y resiliente a largo plazo.

B. Poka Yoke

Esta herramienta es una técnica cuya finalidad se centra en la prevención de errores o defectos dentro de un proceso para asegurar la calidad. Este proviene del "a prueba de errores" o "a prueba de fallos". El objetivo principal de esta herramienta Lean es diseñar sistemas o procesos de manera que sea complicado errores.

Jokiel et al. (2023) documentan cómo la implementación de Poka Yoke en una empresa manufacturera redujo un 30% los defectos en la producción y aumentó en un 25% la productividad general [11]. El estudio destaca que esta técnica no solo optimiza los procesos, sino que también reduce los reprocesos y el tiempo improductivo, lo que resulta en una mayor eficiencia operativa y satisfacción del cliente.

Con respecto al trabajo de investigación de Martinelli et al. (2022), los autores muestran cómo la integración de Poka Yoke con redes neuronales en líneas de ensamblaje agrícola mejora la precisión y calidad del producto final [12]. La combinación de estas tecnologías permitió reducir los errores de ensamblaje, lo que se tradujo en menos tiempos muertos y una mejora sustancial en la eficiencia de producción, además de una disminución en el costo por error.

Por otra parte, Wan & Leirmo (2023) enfatizan la necesidad de mantener un enfoque humano al implementar Poka Yoke, especialmente cuando se combinan tecnologías emergentes como la inteligencia artificial [13]. La investigación sugiere que, si bien las automatizaciones previenen fallos, es fundamental diseñar sistemas que mantengan la flexibilidad y el control humano, ya que una dependencia excesiva de la automatización podría limitar la capacidad de adaptación.

Otro aporte para destacar es el estudio de Ukey et al. (2021), en donde demuestran que la aplicación de Poka Yoke, junto con otras herramientas Lean, permitió a una empresa manufacturera mejorar su productividad en un 8% [14]. Esta implementación redujo los tiempos de ciclo y minimizó los desperdicios en las operaciones, lo que facilitó una mayor eficiencia sin necesidad de realizar inversiones significativas en infraestructura tecnológica.

En conclusión, Poka Yoke es una herramienta efectiva para prevenir errores y mejorar la calidad de los procesos mediante la eliminación de defectos en las operaciones. Su implementación, junto con tecnologías emergentes, ha demostrado ser efectiva para reducir defectos y mejorar la productividad en diversos contextos de manufactura. En este sentido, es esencial continuar integrando estas tecnologías para potenciar las capacidades humanas y mantener altos estándares de calidad.

C. Filosofía Lean

La filosofía Lean se centra en la eliminación de desperdicios y la mejora continua de los procesos para maximizar el valor para el cliente. Esta metodología utiliza diversas herramientas y principios, como Lean Six Sigma y Daily Kaizen, para optimizar la eficiencia operativa y la calidad del servicio.

La investigación de Colazo (2021) analiza cómo la implementación de la filosofía Lean transforma la comunicación organizacional, promoviendo una mayor colaboración entre equipos [15]. El estudio resalta que la transparencia generada por la adopción de metodologías Lean facilita una toma de decisiones más rápida y eficiente, lo que incrementa la agilidad operativa y mejora la satisfacción del cliente interno y externo.

Davis et al. (2023) aplicaron en su investigación los principios Lean en un servicio de asesoramiento sobre seguros de Medicare, optimizando la prestación de servicios durante la pandemia, mostrando la adaptabilidad de Lean en diferentes contextos de servicios, mejorando la calidad y eficiencia del servicio prestado [16].

Asimismo, en la investigación de Lizarelli et al. (2024), apreciamos cómo encontraron que Lean impacta positivamente en el desempeño sostenible ambiental, económico y social de las empresas de servicios [17]. Este estudio amplía el enfoque de Lean hacia la sostenibilidad, demostrando su efectividad en mejorar el desempeño integral de las empresas.

En cuarto lugar, Tortorella et al. (2024) demostraron que las prácticas Soft Lean mejoran la resiliencia organizacional, permitiendo a las empresas anticipar y responder a eventos disruptivos [18]. A lo largo de su investigación, los autores destacan la importancia de la resiliencia organizacional y cómo Lean puede contribuir a fortalecerla.

Por último, Dauda et al. (2024) exploran el impacto de Lean en la construcción de pequeñas y medianas empresas (PYMEs), encontrando que la adopción de esta metodología mejora tanto la gestión operativa como organizativa [19]. En este sentido, los autores concluyen que la implementación de Lean facilita una planificación más eficiente y reduce significativamente los desperdicios en la cadena de valor.

Entonces, se concluye que la filosofía Lean se presenta como una estrategia integral que busca eliminar desperdicios y optimizar procesos para maximizar el valor agregado al cliente. Su implementación transforma la comunicación interna, mejora la colaboración y promueve la eficiencia operativa en diversos sectores, desde la salud hasta la construcción.

III. APORTE

Entre 2019 y 2023, la empresa experimentó un incremento del 8.7% en el porcentaje de costos de ventas sobre ingresos. Al realizar el análisis, se evaluaron las incidencias catalogándolas dentro de los desperdicios Lean

pues son los principales que generan sobrecosto y se analizó su impacto económico y frecuencia. Los resultados mostraron que los defectos (56%), las esperas (20%) y el exceso de movimiento (13%) eran los mayores contribuyentes al aumento de costos. A raíz de esto, se realizó la revisión sistemática de la literatura científica, se seleccionaron las herramientas más adecuadas y aplicables al contexto específico de la empresa con el fin de elaborar un modelo que solucione las causas del problema principal.

A. Fundamento

La efectividad del Kaizen en entornos específicos, como los eventos Kaizen en empresas de servicios, ha sido demostrada por Suárez-Barraza et al. (2021) [20]. Utilizando la metodología Kaizen-Kata, se observó cómo esta técnica ayuda a identificar problemas operativos, abordar sus causas fundamentales y mejorar continuamente los procesos. La visualización del progreso y la participación de los empleados en equipos Kaizen-Kata han contribuido a crear un ambiente propicio para la innovación y la mejora continua, superando resistencias al cambio y promoviendo un trabajo colaborativo efectivo.

Asimismo, estudios sobre la aplicación del Kaizen en industrias específicas como las químicas en Etiopía han revelado mejoras sustanciales en diversos indicadores de desempeño, desde la productividad hasta la calidad y las ventas. Aunque enfrentan desafíos en la sostenibilidad de estas mejoras, la implementación estructurada de Kaizen a través de estrategias planificadas y basadas en fases ha proporcionado resultados tangibles que destacan su potencial transformador en entornos industriales específicos (Berhe, 2022). [9]

En un contexto más amplio, la combinación de Kaizen con prácticas como mindfulness también ha mostrado resultados prometedores. Suárez-Barraza y Huerta-Carvajal (2023) [10] exploraron cómo estas prácticas gemelas pueden complementarse, mejorando tanto los procesos operativos como el bienestar individual de los empleados. La integración de mindfulness en iniciativas Kaizen no solo ha contribuido a reducir el estrés laboral, sino que también ha fortalecido la concentración y la motivación del equipo, creando un entorno más favorable para la creatividad y la resolución de problemas.

En conclusión, el Kaizen emerge como más que una simple metodología de mejora continua; es una filosofía que impulsa la excelencia operativa, la adaptabilidad organizacional y la competitividad sostenible en diversos sectores industriales y empresariales. Sin embargo, para maximizar sus beneficios, es crucial no solo implementar técnicas Kaizen efectivas, sino también fomentar una cultura organizacional que valore la innovación, el aprendizaje continuo y la participación de todos los niveles de la organización.

Poka Yoke, una técnica dentro del Lean Manufacturing diseñada para prevenir errores humanos en los procesos de producción, ha demostrado ser una herramienta eficaz para mejorar la calidad y la productividad en diversas industrias.

Este ensayo explora cómo Poka Yoke se ha implementado y sus efectos en diferentes contextos.

En el estudio de Kumar et al. (2022) [21], se destaca la aplicación de Poka Yoke en la industria automotriz para optimizar la línea de ensamblaje. La técnica asegura que los operadores manejen componentes de manera precisa, reduciendo la posibilidad de errores y mejorando tanto la calidad del producto final como el tiempo de producción al evitar interrupciones.

Pérez et al. (2024) [22] mencionan que, aunque el enfoque principal de su estudio fue el uso de Lean y VSM en proyectos de construcción, Poka Yoke también se menciona como parte integral para minimizar errores en la ejecución de proyectos residenciales, lo que contribuye a mantener la calidad y evitar desperdicios derivados de defectos en la construcción.

La implementación de Poka Yoke no solo se limita a la manufactura. En diversos sectores administrativos y de servicios, como sugieren Ruwanpura et al. (2023) [23], se ha utilizado para garantizar la precisión en los procesos, reduciendo errores en transacciones y mejorando la eficiencia operativa.

Estos ejemplos ilustran cómo Poka Yoke, al diseñar sistemas que previenen errores antes de que ocurran, no solo mejora la calidad del producto y servicio, sino que también optimiza los recursos y aumenta la satisfacción del cliente al reducir defectos y retrabajos.

En resumen, Poka Yoke emerge como una herramienta ofreciendo beneficios tangibles en términos de eficiencia, calidad y satisfacción del cliente en una amplia gama de industrias.

TABLA I
DIAGRAMA DE VINCULACIÓN DE CAUSAS CON SOLUCIÓN

	Descripción	Indicador	Objetivo	Herramienta
Causas	Defectos en el servicio	Tasa de errores (%)	Reducir la cantidad de defectos en el servicio	Filosofía Kaizen Poka Yoke
	Tiempos de espera en el servicio	Tiempo muerto (min)	Reducir los tiempos de espera	
	Exceso de movimiento en la ejecución del servicio	Tasa de reprocisos (%)	Reducir el exceso de movimiento de equipos y/o procesos	
Consecuencias	Baja recomendación de marca	Menciones en redes sociales	Incrementar la participación en redes	
	Baja satisfacción de clientes	NPS	Mejorar la calidad del servicio	
	Disminución de la utilidad	Utilidad Neta	Disminuir los costos de ventas	

El modelo propuesto, visualizado en la Tabla 1, se basa en la aplicación de la filosofía Kaizen y la técnica Poka Yoke.

Los objetivos se centran en la reducción de defectos, tiempos de espera y exceso de movimiento, que son los principales generadores de sobrecostos.

B. Aporte General

La propuesta principal del enfoque es implementar un proceso estructurado para la adopción del modelo, abarcando desde la identificación y planificación inicial de los procesos hasta la evaluación y mejora continua. Este enfoque prioriza los problemas operativos mediante la aplicación de Poka Yoke y Kaizen, con el objetivo de optimizar procesos y mejorar el rendimiento organizacional.

La relación con la motivación radica en la búsqueda de eficiencia y mejora continua en los procesos empresariales, lo que puede motivar a los empleados al ofrecerles un entorno de trabajo más eficiente y productivo. Al involucrar al equipo desde el inicio, se fomenta su participación y compromiso con el éxito de la implementación.

La innovación y ventajas del aporte se centran en la estructuración detallada del proceso de implementación, que incluye fases específicas y pasos claros para guiar a la empresa en su adopción del modelo. Esto ofrece una ventaja al proporcionar un marco claro y sistemático, facilitando la comprensión y ejecución del enfoque, además de permitir la adaptación y evolución continua para mantener la competitividad empresarial. La integración de Poka Yoke ayuda a prevenir errores y defectos, mientras que Kaizen fomenta la mejora continua, asegurando que la organización no solo implemente mejoras inmediatas, sino que también mantenga un ciclo constante de optimización y eficiencia.

Como se muestra en la Figura 1, se visualizan los siete componentes que combinan la filosofía Kaizen junto con las técnicas Poka Yoke. En el siguiente apartado se detallará cada etapa y sus acciones respectivas.

C. Aporte Detalle

El modelo propuesto incluye diferentes fases, cada una con acciones específicas que contribuyen a resolver el problema principal. Estas fases se basan en la filosofía Kaizen y aplican técnicas Poka Yoke, resultando en flujos óptimos y controles que eliminan errores, tiempos muertos y reprocisos. A continuación, se detallan cada una de las fases:

I) Fase 1: Identificación y Planificación

En esta fase, se realiza un diagnóstico más profundo de los procesos operativos para identificar las áreas de mayor impacto en los costos y en la calidad del servicio. El objetivo es definir claramente los problemas específicos y planificar los recursos y acciones necesarios para abordarlos en las fases siguientes, para priorizar las fases a analizar posteriormente. A continuación, se detallan las acciones precisas correspondientes a esta fase:

- Identificar procesos críticos: Mediante la herramienta del Value Stream Mapping (VSM) o mapeo de flujo de valor se logra visualizar el flujo completo de



Fig. 1 Diagrama holístico del aporte

actividades, identificando áreas de valor y desperdicio en cada proceso operativo.

- Priorizar procesos por impacto: Empleando la tabla de priorización y el análisis de Pareto se clasifican los problemas más frecuentes y críticos, priorizando aquellos que impactan negativamente la eficiencia y productividad.
- Conformar el equipo disciplinario: Se establece un equipo interdisciplinario que colabore en la identificación y resolución de problemas, generando compromiso y comunicación entre áreas.
- Establecer objetivos SMART: Definir objetivos específicos, medibles, alcanzables, relevantes y con un tiempo determinado (SMART) para reducir tiempos muertos, reprocesos y errores en un periodo establecido.
- Definir el Plan de Acción: Se procede con el desarrollo un plan de acción detallado con las actividades, responsables y cronograma para implementar las mejoras establecidas.

2) Fase 2: Análisis detallado de procesos

En esta fase, se profundiza en los procesos críticos identificados, con el fin de tener mayor claridad sobre los puntos de falla para priorizar las soluciones.

- Mapear procesos de impacto: Empleando una tabla se registran detalladamente las actividades específicas de los procesos críticos priorizados en la fase anterior.
- Identificar puntos de falla: Se analizan los posibles fallos en las actividades y se evalúa su impacto utilizando la herramienta AMEF, con el objetivo de prevenir problemas futuros.
- Analizar causas raíz: Se emplean los diagramas de Ishikawa para identificar las causas fundamentales de cada problema crítico que se están abordando.

3) Fase 3: Selección y diseño Poka Yoke

En esta fase, se realiza el diseño de soluciones que prevengan errores en los procesos, mejorando la confiabilidad y consistencia.

- Seleccionar técnicas Poka Yoke: Mediante una matriz se evalúan y se seleccionan las técnicas adecuadas de Poka Yoke para cada punto de fallo según su efectividad.
- Diseñar soluciones: Se procede con el desarrollo de las herramientas que faciliten la prevención de errores y optimización del flujo.

4) Fase 4: Implementación de la mejora

En esta fase, se ejecutan y validan las soluciones seleccionadas para optimizar los procesos e implementar los controles.

- Capacitar personal: Se coordina una capacitación para que los dueños del proceso estén preparados para adoptar los nuevos métodos.
- Realizar pruebas: Se realizan las pruebas para verificar la funcionalidad y eficacia de las soluciones.
- Implementar mejoras: A raíz de las observaciones de las pruebas se implementan las mejoras en los procesos operativos.

5) Fase 5: Evaluación y verificación de resultados

Dentro de esta fase se mide el impacto de las mejoras implementadas y confirmar su efectividad en el tiempo.

- Monitorear KPIs: Con los KPIs previamente definidos se realizan mediciones con cortes trimestrales, semestrales o anuales según corresponda y se confirma su efectividad.
- Realizar análisis competitivo: De acuerdo con los datos captados se realiza la comparación para validar mejoras.

- Evaluar eficacia de solución: Se revisan si las soluciones cumplen los objetivos y se realizan ajustes si es necesario.

6) Fase 6: Estandarización y Consolidación

Dentro de esta fase el objetivo es asegurar que las mejoras implementadas se conviertan en estándares operativos.

- Elaborar procedimiento: Se elaboran los documentos necesarios con el detalle de los nuevos procesos para establecer una base de trabajo uniforme.
- Compartir documentación: Se comparte esta documentación en los canales más adecuados para que el personal aplique y esté al tanto de los cambios.
- Implementar programas de formación: Se emplean los diagramas de Ishikawa para identificar las causas fundamentales de cada problema crítico que se están abordando.

7) Fase 7: Seguimiento y Mejora Continua

En esta última fase se mantiene y mejoran los niveles de desempeño monitoreando de forma constante y se adoptan innovaciones.

- Monitorear KPIs: Se supervisan los indicadores para asegurar la estabilidad y eficiencia de los procesos.
- Integrar innovaciones en el modelo: Se incluyen las nuevas prácticas que fomenten una mejora continua.

D. Proceso

A continuación, se detallan los procesos intervenidos y las transformaciones experimentadas tras la implementación de las mejoras propuestas, tal y como se evidencia en las siguientes figuras.

- Recepción de la solicitud: El proceso comienza cuando el personal de ventas recibe una solicitud para reservar un evento. Se solicita información al cliente

y el personal responde conforme el cliente proporciona los datos, sin seguir un flujo estructurado. Posteriormente, el mismo personal transfiere la información manualmente a un archivo Excel sin validaciones.

- Confirmación de la disponibilidad: El personal de operaciones revisa la información registrada por ventas y asigna los recursos necesarios para el evento. Confirma la disponibilidad del personal de servicio y transporte a través de WhatsApp o llamadas, y luego transfiere la información al archivo Excel.
- Preparación del servicio: El mismo día del evento, el personal de operaciones revisa la información en el archivo Excel y equipa la movilidad. Sin embargo, no se confirma si lo enviado corresponde exactamente a lo solicitado por el cliente, ya que no existen controles.

E. Indicadores

Para evaluar el desempeño del modelo propuesto, se utilizarán cuatro indicadores clave de rendimiento, lo que permitirá un monitoreo efectivo de la implementación de Poka Yoke y Kaizen.

- Costo de Ventas: Mide el porcentaje del costo directo asociado a la producción de los bienes vendidos o servicios prestados en relación con el total de ventas.

$$\left(\frac{\text{Costo total de los servicios prestados}}{\text{Total de ventas}} \right) \times 100 \quad (1)$$

- Tasa de errores del servicio: Mide la proporción de errores o fallos que ocurren durante la prestación del servicio.

$$\left(\frac{\text{Nº de servicios con errores}}{\text{Nº total de servicios inspeccionados}} \right) \times 100 \quad (2)$$

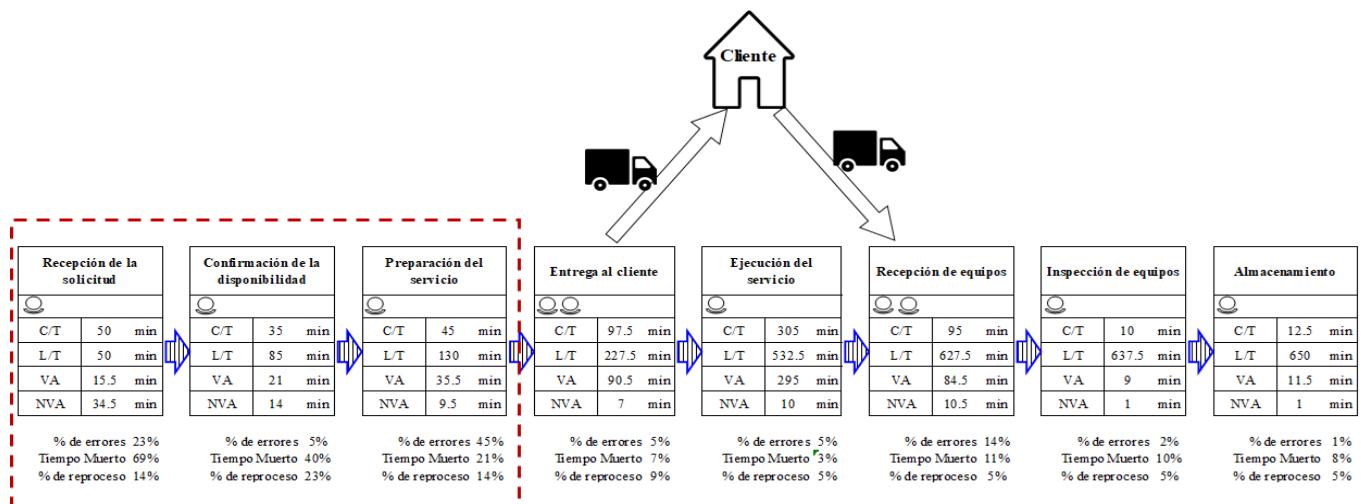


Fig. 2 Value Stream Mapping del proceso de Gestión del Alquiler del servicio

- Tiempo muerto: el porcentaje del tiempo total del proceso en el que no se realiza ninguna actividad productiva.

$$\left(\frac{\text{Tiempo inactivo}}{\text{Tiempo total del proceso}} \right) \times 100 \quad (3)$$

- Reprocesos: porcentaje de productos o servicios que requieren reprocesos debido a fallas detectadas después de la primera inspección.

$$\left(\frac{\text{Número de servicios reprocesados}}{\text{Número total de servicios inspeccionados}} \right) \times 100 \quad (4)$$

IV. VALIDACIÓN

A. Escenario

Esta investigación se centra en la implementación de técnicas de Poka Yoke y Kaizen para reducir los altos costos de ventas en una pequeña empresa de alquiler de videojuegos. A partir del diseño propuesto, se llevó a cabo un plan piloto en el que se ejecutaron diversas fases. Durante este proceso, se encontraron hallazgos y se implementaron mejoras que impactaron directamente en los indicadores de análisis.

B. Caso de estudio

El caso de estudio se enfoca en una MYPE dedicada al alquiler de videojuegos para fiestas infantiles, con más de diez años de experiencia y atención principalmente en los distritos de Lima Moderna. Entre sus principales servicios se encuentran Just Dance, Karaoke y videojuegos populares como FIFA y Mario Kart. Actualmente, la empresa tiene el precio de venta más alto en comparación con la competencia y no ha logrado destacarse significativamente a lo largo de los años.

C. Diagnóstico

La MYPE en análisis enfrenta desafíos operativos que han elevado el costo de venta y afectan la satisfacción del cliente. Entre 2019 y 2023, la empresa experimentó un incremento del 8.7% en el porcentaje de costos de ventas sobre ingresos. Al realizar el diagnóstico inicial, se identificaron tres áreas principales de mejora: defectos en equipos, esperas innecesarias y exceso de movimiento. Estos problemas, derivados de la falta de estandarización y de procesos no documentados, contribuyen a altos costos y baja eficiencia operativa. Los resultados mostraron que los defectos (56%), las esperas (20%) y el exceso de movimiento (13%) eran los mayores contribuyentes al aumento de costos. A raíz de esto, se realizó la revisión de la estructura organizacional y los datos financieros de la empresa, revelando una rentabilidad aún por debajo de los niveles prepandemia. Esto recalca la necesidad de implementación de prácticas de mejora continua para optimizar costos, mejorar la calidad del servicio y aumentar la competitividad de la empresa.

D. Diseño de la implementación

Como resultado de la implementación de la Fase 1 de Identificación y Planificación, se realizó la priorización de los procesos críticos mediante la elaboración del Value Stream Mapping, como se visualiza en la figura. Además, se incluyeron indicadores clave para posteriormente realizar la priorización de los procesos, como se muestra en la tabla 2. Basándose en los resultados de la puntuación total, se procedió a la realización de un diagrama de Pareto, como se observa en la figura 2.

En este sentido, se concluye que “Confirmación de Disponibilidad”, “Preparación del Servicio” y “Recepción de la Solicitud” impactan en un 77% de los problemas. Para las siguientes acciones, se llevó a cabo una reunión mediante Microsoft Teams para la designación del equipo. Además, se definieron los objetivos SMART y el plan de acción a ejecutar, con una duración aproximada de 6 meses, como se muestra en las figuras respectivas.

TABLA II
TABLA DE PRIORIZACIÓN DE FASES DEL PROCESO

Fase del Proceso	Tiempo Muerto (25%)	% Reproceso (35%)	% de Errores (40%)	Total
Recepción de la Solicitud	69%	14%	23%	31.1
Preparación del Servicio	21%	14%	45%	28.2
Confirmación de Disponibilidad	40%	23%	5%	19.8
Recepción de Equipos	11%	5%	14%	9.8
Entrega al Cliente	7%	9%	5%	6.8
Inspección de Equipos	10%	5%	2%	5.0
Almacenamiento	8%	5%	1%	4.1
Ejecución del Servicio	3%	5%	5%	4.2

TABLA III
EQUIPO DISCIPLINARIO

Rol	Responsabilidades
Líder del proyecto	Coordinar el equipo, gestionar plazos y comunicación con la dirección, supervisar la implementación de mejoras.
Especialista en procesos	Identificar inefficiencias, diseñar soluciones y optimizar los flujos de trabajo.
Analista de Datos	Recopilar y analizar datos clave para tomar decisiones informadas
Supervisor de Operaciones	Proporcionar retroalimentación sobre problemas operativos y asegurar que las soluciones sean viables en el día a día.

TABLA IV
OBJETIVOS SMART DE PROPUESTA

Propuesta	Objetivo SMART
Reducir el Tiempo Muerto	Disminuir el tiempo muerto en el proceso de gestión del alquiler en un 15% en los próximos 3 meses, utilizando herramientas Lean como Kaizen y Poka Yoke.
Disminuir el % de Reproceso	Reducir el porcentaje de reproceso en un 20% en un plazo de 4 meses, a través de la implementación de controles de calidad y capacitación del personal.
Reducir los Errores	Disminuir el porcentaje de errores en un 25% en 6 meses, aplicando Poka Yoke en las fases más críticas del proceso.

Para la Fase 2 de Análisis de Procesos de Impacto se hizo un enfoque en los procesos de Recepción de la solicitud, confirmación de la disponibilidad y preparación del servicio. Se hizo un mapeo detallado de las actividades de cada una de estas como se muestra a continuación.

Recepción de solicitud		Confirmación de la disponibilidad	
Actividades	Salida, Output, características de calidad	Actividades	Salida, Output, características de calidad
<ul style="list-style-type: none"> -Indicar speech de salud por WhatsApp -Solicitar datos de evento -Orientar en productos y promociones -Cobrar adelanto -Emitir orden de servicio -Registrar datos de cliente en Excel 		<ul style="list-style-type: none"> -Speech -Duración de atención -Orden de servicio -Registro en Excel 	<ul style="list-style-type: none"> -Retirar del almacén los productos según orden de servicio -Limpieza equipos y probar funcionamiento (TVs y consolas) -Cargar mandos -Lavar y secar polos -Realizar actualizaciones de juegos
Preparación del servicio			
Actividades	Salida, Output, características de calidad		
<ul style="list-style-type: none"> - Resumir información de ventas manualmente en una columna de la hoja de cálculo - Confirmar disponibilidad de operadores y movilidad por WhatsApp - Separar productos según orden de servicios en hoja de cálculo -Enviar información de evento a operadores y movilidad por WhatsApp -Compartir eventos programados en chat de WhatsApp con ventas 		<ul style="list-style-type: none"> - Resumen de evento - Confirmación de personal - Confirmación de productos - Información de eventos 	

Fig. 3 Mapeo de actividades de procesos críticos

1) Respecto al proceso de Recepción de la solicitud:

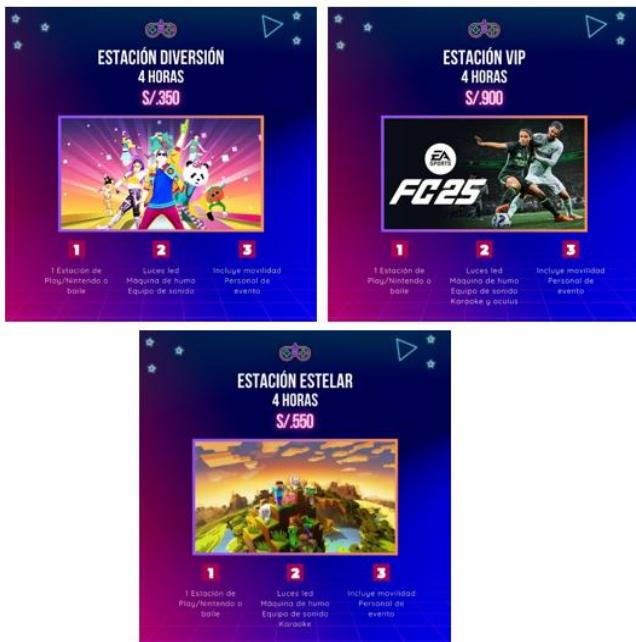


Fig. 4 Catálogo WhatsApp Business de servicios

Se optimiza y mejora el flujo de este proceso, se incluye en catálogo en la herramienta WhatsApp Business que sintetiza la

oferta de los servicios, donde se reduce el tiempo de redacción, se evita la posibilidad del error humano al redactar y mejora la experiencia como se muestra en la Figura 4.

Además, se incorpora un formulario de reserva de Evento, donde:

- Se incluyen validaciones en cada pregunta para evitar errores de digitación de datos
- Se solicitan datos del cumpleañero/protagonista para personalizar experiencia
- Se solicitan características del lugar para preparar el envío y ensamblaje de equipo
- Se conectan directamente al Excel de Registro compartido con operaciones

2) Respecto al proceso de Confirmación de la disponibilidad:

Se optimiza el flujo implicando la herramienta de Google Calendar y un grupo de WhatsApp del personal de experiencia del servicio y movilidad como se muestra en la Figura 5 y 6.

- Se centraliza la comunicación, evitando la comunicación individual
- Existen dos notificaciones (correo y WhatsApp)
- Se envía el PDF generado con los datos que el cliente llenó el formulario evitando errores manuales

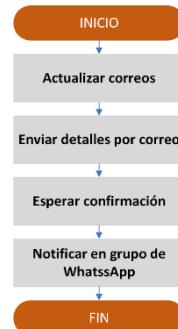


Fig. 5 Proceso optimizado de confirmación de disponibilidad



Fig. 6 Notificación por Grupo WhatsApp

3) Respeto al proceso de Preparación del servicio:

El flujo se optimiza utilizando un Excel habilitado para macros, que genera directamente la orden de servicio con los datos proporcionados por el cliente, evitando errores. Además, se configura para que el mismo Excel genere un checklist, exporte un PDF y lo almacene en el SharePoint compartido. En este espacio, se debe completar cada actividad para asegurar que todo se entregue correctamente y de forma completa. Al final, debe firmarse ese Checklist para saber quién lo gestionó. A continuación, se presentan en la Figura 7 y 8 lo mencionado.

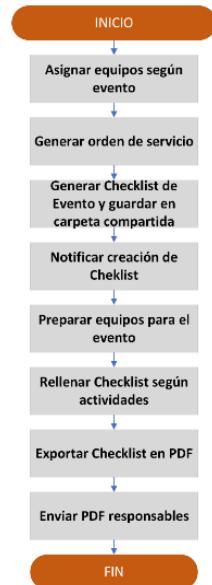


Fig. 7 Proceso optimizado de preparación del servicio

Generación - Checklist	
ID	5000001
Cliente	Andrea Salazar
Fecha de evento	15/10/2024
Dirección de Evento	Bolognesi 782
Distrito	Lince
Resumen de orden de servicio	
Equipos de Juegos	PS4 + mandos, TV y soporte
Equipos de sonido	2 Equipos
Luces y accesorios	Bola de luces y máquina de humo
Complementos	4 micrófonos y USB canciones variadas
Actividades a realizar	
Limpiar equipos	<input type="checkbox"/>
Cargar mandos	<input type="checkbox"/>
Equipar rack de accesorios	<input type="checkbox"/>
Probar TV y equipo de sonido	<input type="checkbox"/>
Empaquetar equipos	<input type="checkbox"/>
Contabilizar equipos según orden	<input type="checkbox"/>
Actualizar consolas y videojuegos	<input type="checkbox"/>
<input type="button" value="Exportar Checklist a PDF"/>	

Fig. 8 Excel de seguimiento, pestaña Exportar Checklist

Como resultado de la Fase 4, se elaboró una capacitación y se coordinó su implementación. Aunque aún está en marcha para obtener mayores resultados, ya se ha implementado la prueba piloto.

E. Análisis de resultados

En esta sección se presentan los resultados específicos de la implementación de la propuesta anterior, analizando los

efectos e impactos mediante diversos indicadores de evaluación.

Evaluación de indicadores de medición			
Indicador	Antes de la prueba piloto	Después de la prueba piloto	
<i>Indicador 1: Porcentaje de costo de ventas sobre ingresos</i>			
% Costo de venta	44.10%	X	41.50% ✓
<i>Indicador 2: Tasa de errores del servicio</i>			
% Errores	39.51%	X	27.30% ✓
<i>Indicador 3: Tiempo muerto promedio por evento</i>			
Tiempo muerto (min)	87.5	X	54.3 ✓
<i>Indicador 4: Porcentaje de reprocesos del servicio debido a fallas detectadas</i>			
% Reprocesos	8.58%	!	2.10% ✓

- X Bajo
- ! Medio
- ✓ Alto

Fig. 9 Comparativa de indicadores de medición

Como se muestra en la figura 9, al medir cada indicador al cierre de 2023 y compararlos con los indicadores posteriores, se refleja una mejora considerable:

- Porcentaje del costo de ventas respecto de los ingresos: Antes del modelo, era del 44.10%. Posteriormente, se reduce en 2.6 puntos porcentuales, reflejando un menor desembolso en costos debido a la disminución de incidencias.
- Porcentaje de errores: Antes del modelo, era del 39.51%. Posteriormente, se reduce en 12.21 puntos porcentuales, impactando directamente por la reducción de incidencias.
- Tiempo muerto promedio: Antes del modelo, era de 87.5 minutos. Posteriormente, se reduce en 33.20 minutos, debido a la mayor agilidad en la atención de solicitudes de reserva, donde se concentraba el mayor tiempo muerto.
- Porcentaje de reprocesos: Antes del modelo, era del 8.58%. Posteriormente, se reduce en 6.42 puntos porcentuales, gracias a la optimización de los flujos principales que impacta en el resto de las actividades.

VI. CONCLUSIONES

Este estudio destaca la importancia de implementar metodologías de mejora continua, como Kaizen y Poka Yoke, en una microempresa de alquiler de videojuegos en Perú. La propuesta buscó optimizar los procesos operativos clave, reducir errores y minimizar tiempos muertos mediante un enfoque estructurado que involucra diagnóstico, diseño, implementación y evaluación continua. Los escenarios evaluados —conservador, pesimista y optimista— permitieron

analizar distintos niveles de adopción y su impacto en los indicadores de eficiencia, calidad y costos.

La resistencia al cambio, el correcto uso de checklists y archivos de soporte, y la eficacia en la comunicación interna resultaron factores determinantes en los resultados proyectados. En el mejor de los casos, la implementación exitosa de estas herramientas permitiría una notable reducción de costos operativos y una mayor satisfacción del cliente, contribuyendo a la rentabilidad y competitividad de la empresa. Sin embargo, el éxito de estas mejoras depende de la capacidad de la organización para fomentar una cultura de cambio y mejora continua, apoyada en la participación de los empleados y en el compromiso de la dirección.

En resumen, la aplicación de Kaizen y Poka Yoke proporciona un marco replicable y efectivo para mejorar los procesos en pequeñas empresas de servicios, facilitando no solo una reducción en los errores y reprocesos, sino también una base sostenible para el crecimiento y la innovación operativa a largo plazo. Estos hallazgos sugieren que el modelo puede adaptarse a otras empresas de entretenimiento y sectores similares, ofreciendo un enfoque práctico para optimizar la eficiencia y lograr ventajas competitivas en un entorno de mercado cada vez más exigente.

REFERENCIAS

- [1] Rodríguez, P. T., & Álvarez, J. R. (2021). Evaluation and proposal for the implementation of Lean Service tools with the purpose to improve the productivity of the service. In a local company dedicated to the environmental consulting. Proceedings of the LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology, 2021-July. <https://doi.org/10.18687/LACCEI2021.1.1.296>
- [2] Clemente, J. (2024). Valor del mercado mundial de videojuegos de 2022 a 2032. <https://statista.upc.elogim.com/statistics/292056/video-game-market-value-worldwide/>
- [3] Statista Research Department. (2024). Videojuegos en América Latina - Datos estadísticos. <https://es.statista.com/temas/11329/videojuegos-en-america-latina/#topicOverview>
- [4] Newzoo. (2024). Global Games Market Report.
- [5] R. Nicole, "Title of paper with only first word capitalized," J. Name Stand. Abbrev., in press.
- [6] Y. Yorozu, M. Hirano, K. Oka, and Y. Tagawa, "Electron spectroscopy studies on magneto-optical media and plastic substrate interface," IEEE Transl. J. Magn. Japan, vol. 2, pp. 740–741, August 1987 [Digests 9th Annual Conf. Magnetics Japan, p. 301, 1982].
- [7] Sá, J. C., Pereira, M. S., & Almeida, S. (2022). Lean Marketing: Application of the Lean Six Sigma to Marketing – Case Study. Lecture Notes in Networks and Systems, 470 LNNS, 505–512. https://doi.org/10.1007/978-3-031-04829-6_45
- [8] Siew Mui, K., Muthulveloo, R., & Chan, J. I. L. (2022). Antecedents of kaizen culture and its effect on operational performance: perspective of manufacturing companies in Malaysia. TQM Journal, 34(6), 1648–1666. <https://doi.org/10.1108/TQM-06-2021-0188>
- [9] Berhe, H. H. (2022). Application of Kaizen philosophy for enhancing manufacturing industries' performance: exploratory study of Ethiopian chemical industries. International Journal of Quality and Reliability Management, 39(1), 204–235. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-09-2020-0328>
- [10] Suárez-Barraza, M. F., & Huerta-Carvajal, M. I. (2023). Kaizen-mindfulness a twin continuous improvement approach at workplace: A qualitative exploratory study. TQM Journal. <https://doi.org/10.1108/TQM-07-2023-0226>
- [11] Jokiel, P., Dąbrowska, M., Srihumsuk, P., Huzar, J., Motyka, P., Medyński, D., & Kolbusz, K. (2023). Optimization of Control Activities Using Poka Yoke Tool on the Example of a Selected Production Company. Lecture Notes in Networks and Systems, 790 LNNS, 585–603. https://doi.org/10.1007/978-3-031-45021-1_44
- [12] Martinelli, M., Lippi, M., & Gamberini, R. (2022). Poka Yoke Meets Deep Learning: A Proof of Concept for an Assembly Line Application. Applied Sciences (Switzerland), 12(21). <https://doi.org/10.3390/app122111071>
- [13] Wan, P. K., & Leirimo, T. L. (2023). Human-centric zero-defect manufacturing: State-of-the-art review, perspectives, and challenges. Computers in Industry, 144. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2022.103792>
- [14] Ukey, P., Deshmukh, A., & Arora, A. (2021). Implementation of lean tools in apparel industry for improving productivity. Proceedings on Engineering Sciences, 3(2), 241–246. <https://doi.org/10.24874/PES03.02.012>
- [15] Colaço, J. (2021). Changes in communication patterns when implementing lean. International Journal of Quality and Reliability Management, 38(1), 296–316. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-10-2019-0323>
- [16] Davis, M., Nanagas, C., Carr, M., & Cooper, J. (2023). Application of lean principles in a medicare insurance counseling service learning course. Currents in Pharmacy Teaching and Learning, 15(3), 274–282. <https://doi.org/10.1016/j.cptl.2023.03.007>
- [17] Lizarelli, F. L., Chakraborty, A., Antony, J., Furterer, S., Maalouf, M., & Carneiro, M. B. (2024). An empirical study on Lean and its impact on sustainability in services. International Journal of Quality and Reliability Management, 41(3), 805–825. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-05-2023-0175>
- [18] Tortorella, G., Prashar, A., Antony, J., Vassolo, R., Mac Cawley, A., Peimbert Garcia, R., & Nascimento, D. L. de M. (2024). Soft lean practices and organizational resilience in the service sector. Management Decision, 62(4), 1424–1452. <https://doi.org/10.1108/MD-06-2023-1034>
- [19] Dauda, J. A., Ajayi, S., Omotayo, T., Oladiran, O. O., & Ilori, O. M. (2024). Implementation of lean for small- and medium-sized construction organisational improvement. Smart and Sustainable Built Environment, 13(3), 496–511. <https://doi.org/10.1108/SASBE-10-2022-0233>
- [20] Suárez-Barraza, M. F., Miguel-Dávila, J. A., & Morales-Contreras, M. F. (2021). Application of Kaizen-Kata methodology to improve operational problem processes. A case study in a service organization. International Journal of Quality and Service Sciences, 13(1), 29–44. <https://doi.org/10.1108/IJQSS-07-2020-0113>
- [21] Kumar, R., Dwivedi, R. K., Dubey, S. K., & Singh, A. P. (2022). Influence and application of Poka-Yoke technique in automobile manufacturing system. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 1136(1), 012028. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1136/1/012028>
- [22] Pérez, Y., Ávila, J., & Sánchez, O. (2024). Influence of BIM and Lean on Mitigating Delay Factors in Building Projects. Results in Engineering, 102236. <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2024.102236>
- [23] Ruwanpura, U. D. R. E., Perera, B. A. K. S., & Ranadewa, T. (2023). Lean tools used in administrative processes across sectors: a systematic review and insights for the construction industry. In Construction Innovation. Emerald Publishing. <https://doi.org/10.1108/CI-03-2023-0057>