Procedures Manual, Logistics Management, Kaizen and Preventive Maintenance to increase profitability in an ice production company, Trujillo 2025

Mariños Obeso, Evelyn[1]; Mendoza Ocaña, Carlos Enrique[2]
[1]Universidad Privada del Norte, Perú, N00211271@upn.pe
[2]Universidad Privada del Norte, Perú, Carlos.mendoza@upn.edu.pe

***Abstract*– This study was conducted to increase profitability, addressing issues such as insufficient training for operating personnel, inadequate supplier evaluation, poor production planning, and machine failures. Therefore, a solution was needed to improve the company's financial performance. To achieve this, the following engineering tools were implemented: a procedures manual, logistics management, Kaizen, and preventive maintenance. Simulations of these tools demonstrated a reduction in costs and a 34.56 percentage point increase in profitability, from 3.21% to 37.77%.**

Keywords: Profitability, Procedures Manual, Logistics Management, Kaizen, Preventive Maintenance

Manual de Procedimientos, Gestión Logística, Kaizen y Mantenimiento Preventivo para aumentar la rentabilidad en una empresa de producción de hielo, Trujillo 2025

Evelyn Mariños Obeso [1] (0009-0006-2117-9240)
Carlos Enrique Mendoza Ocaña[2] (0000-0003-0476-9901)
[1]Universidad Privada del Norte, Perú, N00211271@upn.pe
[2]Universidad Privada del Norte, Perú, carlos.mendoza@upn.edu.pe

***Resumen*– El presente trabajo tuvo como finalidad incrementar la rentabilidad de la empresa, debido a problemas asociados con la falta de capacitación del personal operario, la ausencia de evaluación de proveedores, una inadecuada planificación de la producción y fallas recurrentes en las máquinas. Para atender esta problemática, se propuso la aplicación de herramientas de ingeniería industrial como el Manual de Procedimientos, la Gestión Logística, Kaizen y el Mantenimiento Preventivo. La evaluación de las propuestas se realizó mediante una simulación técnico-económica de los resultados esperados. Los resultados proyectados evidenciaron una reducción significativa de costos operativos y un incremento estimado de la rentabilidad de 34.56 puntos porcentuales, pasando de 3.21% a 37.77%. Estos hallazgos sugieren que la implementación de las herramientas propuestas podría contribuir significativamente a mejorar el desempeño económico de la empresa.**

Palabras Clave: Rentabilidad, Manual de procedimientos, Gestión logística, Kaizen y Mantenimiento Preventivo.

I. INTRODUCCIÓN

Las empresas manufactureras enfrentan actualmente un entorno competitivo caracterizado por la necesidad de producir con mayor eficiencia, reducir costos operativos y responder de manera oportuna a las exigencias del mercado. En este contexto, la rentabilidad constituye un indicador fundamental para evaluar el desempeño económico de una organización, debido a que permite medir la relación entre los beneficios obtenidos y los recursos invertidos en sus operaciones. Cuando una empresa presenta deficiencias en sus procesos productivos, logísticos o de mantenimiento, estas se traducen en pérdidas económicas, baja productividad, incumplimiento de pedidos y menor capacidad para sostenerse en el mercado.

La industria de producción de hielo presenta una dinámica particular, debido a que su demanda suele incrementarse durante temporadas de mayor temperatura y disminuir en periodos de menor consumo. Esta variabilidad exige que las empresas mantengan procesos productivos controlados, una adecuada planificación de la producción, disponibilidad de maquinaria, abastecimiento oportuno de insumos y personal capacitado para evitar productos defectuosos, tiempos muertos, mermas y paradas no programadas. En este tipo de empresas, cualquier falla en la operación puede afectar directamente los costos, la producción disponible y la rentabilidad final.

En la empresa de producción de hielo ubicada en Trujillo, durante los meses de enero a marzo de 2025, se identificó una baja rentabilidad asociada a diversas causas operativas. Entre los principales problemas encontrados estuvieron la falta de capacitación del personal operario, la falta de evaluación de proveedores, la inadecuada planificación de la producción y las fallas recurrentes en las máquinas. Estas deficiencias ocasionaron productos defectuosos, mermas de insumos, tiempos muertos y paradas de producción, generando pérdidas económicas que afectaron la utilidad de la empresa.

Frente a esta problemática, resulta necesario aplicar herramientas de ingeniería que permitan reducir los costos operativos y mejorar el desempeño del proceso productivo. El manual de procedimientos permite estandarizar actividades, definir responsables, establecer pasos de trabajo y reducir errores durante la ejecución de las operaciones. En estudios previos desarrollados en empresas de producción de hielo, la estandarización de procedimientos y la aplicación de herramientas de mejora permitieron reducir pérdidas económicas y mejorar la rentabilidad del proceso productivo [1].

Asimismo, las herramientas Lean Manufacturing han demostrado ser útiles para mejorar la productividad en empresas de alimentos y procesos industriales similares. La aplicación de estas herramientas permite identificar desperdicios, ordenar actividades, optimizar recursos y reducir tiempos improductivos dentro del proceso de fabricación [2]. En ese sentido, su incorporación en empresas manufactureras contribuye a mejorar los indicadores operativos y económicos.

La gestión logística también constituye una herramienta relevante para controlar el abastecimiento, recepción, almacenamiento y uso de insumos. Una gestión logística deficiente puede ocasionar compras inadecuadas, ingreso de materiales defectuosos, mermas y sobrecostos. Por ello, la evaluación de proveedores, el control de inventarios y la trazabilidad de insumos son aspectos necesarios para mejorar la eficiencia operativa y la rentabilidad empresarial [3].

Por otro lado, el enfoque Kaizen se orienta a la mejora continua mediante la participación del personal y la aplicación del ciclo planificar, hacer, verificar y actuar. Esta herramienta

permite identificar oportunidades de mejora, reducir actividades que no agregan valor y optimizar la planificación de la producción. Su aplicación resulta pertinente cuando existen tiempos muertos, desorden en la programación de actividades o falta de control en el flujo productivo [4].

Del mismo modo, el mantenimiento preventivo permite reducir fallas en los equipos, incrementar la disponibilidad de la maquinaria y evitar paradas no programadas. En empresas productivas, la ausencia de un plan de mantenimiento genera interrupciones en la producción, pérdida de horas hombre, retrasos y mayores costos correctivos. Por ello, establecer frecuencias de inspección, responsables, actividades preventivas y registros técnicos contribuye a mejorar la continuidad operativa y la rentabilidad [5].

Diversas investigaciones respaldan la aplicación de herramientas de mejora en procesos productivos. En una empresa textil, la aplicación de Lean Manufacturing permitió reducir desperdicios de materiales y tiempos improductivos, mejorando el desempeño del proceso de producción [6]. De igual manera, en una empresa agroindustrial, el uso de herramientas como VSM, 5S, TPM y Kaizen permitió mejorar la eficiencia productiva y la rentabilidad [7]. Asimismo, en una empresa embotelladora, la implementación de herramientas como 5S y SMED permitió incrementar la rentabilidad mediante la reducción de actividades improductivas y la mejora del proceso operativo [8].

En función de lo expuesto, la presente investigación plantea la siguiente pregunta: ¿Cuál es el impacto del Manual de Procedimientos, la Gestión Logística, Kaizen y el Mantenimiento Preventivo en la rentabilidad de una empresa de producción de hielo, Trujillo 2025? En respuesta a ello, el objetivo general fue aumentar la rentabilidad mediante el diseño de un Manual de Procedimientos, Gestión Logística, Kaizen y Mantenimiento Preventivo en una empresa de producción de hielo. Asimismo, se planteó como hipótesis que la propuesta de mejora basada en dichas herramientas incrementa la rentabilidad de la empresa en estudio.

El presente trabajo se justifica de manera práctica porque busca resolver un problema económico real relacionado con la baja rentabilidad, mediante la reducción de pérdidas operativas generadas por productos defectuosos, mermas de insumos, tiempos muertos y fallas de maquinaria. Además, se justifica de manera teórica porque aplica fundamentos de estandarización de procesos, gestión logística, mejora continua y mantenimiento preventivo en un contexto productivo. Finalmente, se justifica metodológicamente porque propone una secuencia de diagnóstico, monetización de pérdidas, selección de herramientas de mejora, simulación de resultados y evaluación económica, la cual puede servir como referencia para futuras investigaciones orientadas a mejorar la rentabilidad en empresas manufactureras.

II. METODOLOGÍA

La presente investigación fue de tipo aplicada, con enfoque cuantitativo y diseño propositivo, debido a que tuvo como finalidad diagnosticar las causas que generaban baja rentabilidad en una empresa de producción de hielo y plantear herramientas de ingeniería orientadas a reducir pérdidas económicas. El estudio se desarrolló a partir del análisis del proceso productivo de la empresa durante el año 2025, considerando como unidad de análisis el proceso de producción de bolsas de hielo de 1.5 kg.

El procedimiento metodológico se desarrolló en cinco etapas. En la primera etapa, se realizó el diagnóstico inicial del proceso productivo mediante la identificación de actividades, recursos utilizados, costos asociados y problemas operativos. Para ello, se revisaron registros de producción, costos de insumos, cantidad de productos defectuosos, tiempos muertos, paradas de máquina y mermas de materiales. Esta información permitió conocer la situación actual de la empresa y determinar la rentabilidad inicial del proceso.

En la segunda etapa, se identificaron las causas raíces de la baja rentabilidad mediante el diagrama de Ishikawa. Las causas detectadas fueron agrupadas según su relación con mano de obra, materiales, métodos y maquinaria. Posteriormente, se monetizaron las pérdidas ocasionadas por cada causa, considerando los costos generados por productos defectuosos, mermas de insumos, tiempos muertos y paradas de producción. Con esta información, se elaboró el diagrama de Pareto para priorizar las causas con mayor impacto económico en la empresa.

En la tercera etapa, se seleccionaron las herramientas de ingeniería más adecuadas para atender las causas raíces priorizadas. Para la falta de capacitación del personal operario y la presencia de productos defectuosos, se propuso el diseño de un Manual de Procedimientos. Para la falta de evaluación de proveedores y las mermas de insumos, se propuso la Gestión Logística. Para la inadecuada planificación de la producción y los tiempos muertos, se propuso la aplicación de Kaizen mediante el ciclo PHVA. Finalmente, para las fallas recurrentes de las máquinas y las paradas de producción, se propuso un Plan de Mantenimiento Preventivo.

El Manual de Procedimientos fue diseñado con la finalidad de estandarizar las actividades críticas del proceso de producción de hielo. Para ello, se definieron los procedimientos de recepción de insumos, preparación del proceso, operación de maquinaria, control de calidad del producto terminado y registro de productos defectuosos. Cada procedimiento consideró objetivo, responsable, actividades principales, recursos requeridos, formatos de control e indicador asociado. Esta herramienta se vinculó con el indicador porcentaje de productos defectuosos.

La Gestión Logística fue diseñada para mejorar el control de proveedores, insumos y materiales utilizados en el proceso productivo. Esta herramienta incluyó criterios de evaluación de proveedores, control de recepción de insumos, registro de materiales en mal estado, control de inventarios y seguimiento de insumos críticos. Su aplicación se relacionó con el indicador porcentaje de mermas de insumos, debido a que la deficiente recepción y control de materiales generaba pérdidas económicas para la empresa.

La herramienta Kaizen fue planteada bajo el ciclo PHVA: planificar, hacer, verificar y actuar. En la fase de planificación, se identificaron los tiempos muertos y sus principales causas. En

la fase de ejecución, se propusieron acciones para mejorar la programación de la producción y reducir esperas. En la fase de verificación, se compararon los tiempos actuales con los tiempos mejorados. Finalmente, en la fase de actuación, se establecieron acciones de seguimiento para mantener la mejora. Esta herramienta se vinculó con el indicador porcentaje de tiempos muertos.

El Plan de Mantenimiento Preventivo fue diseñado para reducir las fallas de las máquinas y aumentar su disponibilidad. Para ello, se identificaron los equipos críticos del proceso, las fallas frecuentes, las actividades preventivas necesarias, la frecuencia de inspección, los responsables y los formatos de control. Las actividades propuestas incluyeron revisión de componentes, limpieza, lubricación, inspección de bandas, verificación de condiciones operativas y registro de intervenciones. Esta herramienta se relacionó con el indicador porcentaje de disponibilidad de maquinaria.

En la cuarta etapa, se estimaron los beneficios económicos de cada herramienta mediante la comparación entre la situación actual y la situación mejorada. Para ello, se calcularon los indicadores actuales y mejorados: porcentaje de productos defectuosos, porcentaje de mermas de insumos, porcentaje de tiempos muertos y porcentaje de disponibilidad. Luego, se valorizó económicamente la reducción de pérdidas generada por cada herramienta.

Finalmente, en la quinta etapa, se realizó la evaluación económica de la propuesta. Se calculó la inversión requerida para implementar cada herramienta, considerando recursos materiales, equipos, software, repuestos y recurso humano. Posteriormente, se elaboró el flujo de caja de la propuesta y se determinaron los indicadores económicos: Valor Actual Neto, Tasa Interna de Retorno y relación Beneficio/Costo. Asimismo, se calculó la rentabilidad inicial y final mediante la siguiente fórmula:

De esta manera, la metodología permitió diagnosticar las principales causas de la baja rentabilidad, priorizar los problemas de mayor impacto económico y diseñar propuestas de mejora específicas para cada causa raíz identificada. Asimismo, mediante la simulación de escenarios de mejora, se estimó el efecto potencial de las herramientas propuestas sobre los indicadores operativos y económicos de la empresa, permitiendo evaluar su contribución proyectada al incremento de la rentabilidad.

III. RESULTADOS

La investigación se centró en el proceso de producción de hielo de una empresa ubicada en Trujillo, durante el periodo 2025. En el diagnóstico inicial se identificó que la empresa presentaba baja rentabilidad debido a la existencia de productos defectuosos, mermas de insumos, tiempos muertos y paradas de producción ocasionadas por fallas en las máquinas. Estas deficiencias generaban pérdidas económicas que afectaban directamente la utilidad de la empresa.

Para determinar la rentabilidad inicial, se utilizó la siguiente fórmula:

Rentabilidad = [(Ganancia - Inversión) / Inversión] × 100

Tabla 1. Rentabilidad inicial de la empresa

Concepto	Monto
Ventas del período	S/ 418,144.86
Costos totales del período	S/ 404,721.41
Ganancia inicial	S/ 13,423.45
Rentabilidad inicial	**3.21 %**

Nota. Elaboración propia.

La Tabla 1 muestra que la empresa presentó una rentabilidad inicial de 3.21 % durante el período de análisis. Este resultado refleja el desempeño económico de la empresa en su situación actual, antes de considerar la implementación de las propuestas de mejora. La ganancia inicial ascendió a S/ 13,423.45, obtenida a partir de las operaciones realizadas durante el período evaluado. El bajo nivel de rentabilidad evidenció la existencia de pérdidas económicas asociadas con deficiencias en la gestión de la mano de obra, los materiales, los métodos de trabajo y la maquinaria. En este sentido, el resultado inicial constituyó la línea base para estimar posteriormente los beneficios económicos de las herramientas propuestas. Cabe precisar que la inversión de S/ 13,005.40 no fue considerada en el cálculo de la rentabilidad inicial, debido a que correspondió a la inversión estimada para la propuesta de mejora y, por tanto, fue evaluada posteriormente como parte del análisis económico proyectado

Tabla 2

Pérdidas económicas por causa raíz priorizada

Causa raíz	Problema generado	Pérdida mensual
Falta de capacitación del personal operario	Productos defectuosos	S/ 19,233.60
Fallas en las máquinas	Paradas de producción	S/ 14,884.62
Falta de evaluación de proveedores	Mermas de insumos	S/ 9,855.00
Inadecuada planificación de la producción	Tiempos muertos	S/ 5,711.54
Sala de proceso sucia y desordenada	Desorden operativo	S/ 4,326.92
Falta de control con indicadores de calidad	Deficiencias de control	S/ 2,250.00
Total		**S/ 56,261.68**

Nota. Elaboración propia

La Tabla 2 evidencia, que la mayor pérdida económica se originó por la falta de capacitación del personal operario, la cual generó productos defectuosos por un valor de S/ 19,233.60. En segundo lugar, se ubicaron las fallas en las máquinas, con una pérdida de S/ 14,884.62. Asimismo, la falta de evaluación de proveedores ocasionó mermas de insumos por S/ 9,855.00, mientras que la inadecuada planificación de la producción generó tiempos muertos equivalentes a S/ 5,711.54.

Con base en estos resultados, se elaboró el diagrama de Pareto para priorizar las causas de mayor impacto económico.

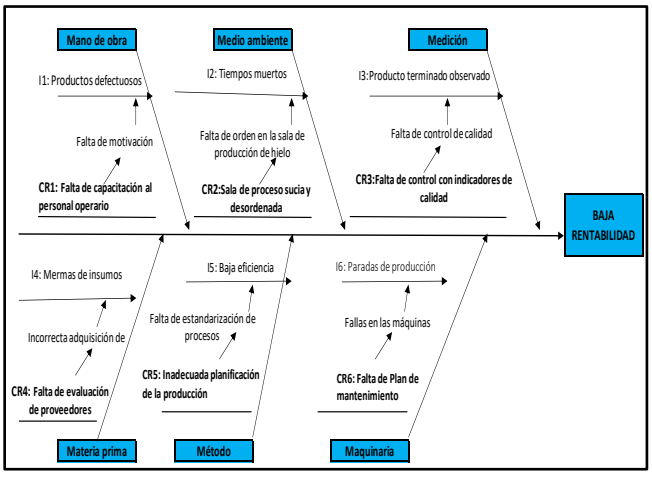
Tabla 3

Priorización de causas raíces mediante Pareto

Causa raíz	Costo	Frecuencia relativa	Costo acumulado
Falta de capacitación del personal operario	S/ 19,233.60	34.19%	34.19%
Fallas en las máquinas	S/ 14,884.62	26.46%	60.64%
Falta de evaluación de proveedores	S/ 9,855.00	17.52%	78.16%
Inadecuada planificación de la producción	S/ 5,711.54	10.15%	88.31%
Sala de proceso sucia y desordenada	S/ 4,326.92	7.69%	96.00%
Falta de control con indicadores de calidad	S/ 2,250.00	4.00%	100.00%

Nota. Elaboración propia

El análisis de Pareto permitió determinar que las cuatro primeras causas representaron el 88.31% del impacto económico total. Por ello, se priorizaron estas causas para el diseño de las herramientas de mejora: Manual de Procedimientos, Gestión Logística, Kaizen y Mantenimiento Preventivo.



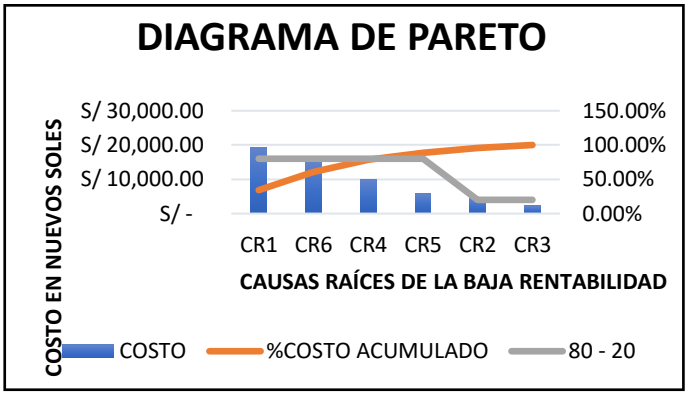


Fig. 1. *Diagrama de Ishikawa de la baja rentabilidad en la empresa de producción de hielo*

Fig. 2. Diagrama de Pareto de las causas raíces de la baja rentabilidad.

Después del diagnóstico, se relacionó cada causa raíz priorizada con una herramienta de mejora específica. Esta relación permitió evidenciar que las herramientas no fueron seleccionadas de manera general, sino en función del problema operativo identificado.

Tabla 4

Relación entre causas raíces, herramientas e indicadores

Causa raíz priorizada	Problema identificado	Herramienta propuesta	Indicador evaluado
Falta de capacitación del personal operario	Productos defectuosos	Manual de Procedimientos	% de productos defectuosos
Falta de evaluación de proveedores	Mermas de insumos	Gestión Logística	% de mermas de insumos
Inadecuada planificación de la producción	Tiempos muertos	Kaizen	% de tiempos muertos
Fallas en las máquinas	Paradas de producción	Mantenimiento Preventivo	% de disponibilidad

Nota. Elaboración propia

La primera herramienta propuesta fue el Manual de Procedimientos, orientado a reducir los productos defectuosos mediante la estandarización de actividades críticas del proceso de producción de hielo. Esta herramienta incluyó procedimientos para la recepción de insumos, preparación del proceso, operación de maquinaria, control de calidad del producto terminado y registro de productos defectuosos.

Tabla 5.

Diseño del Manual de Procedimientos propuesto

Procedimiento	Responsable	Actividades principales	Formato de control
Recepción de insumos	Encargado de almacén	Verificar cantidad, estado y cumplimiento	Registro de recepción

		de especificaciones	
Preparación del proceso	Operario de producción	Revisar insumos, equipos y condiciones iniciales	Checklist de inicio
Producción de hielo	Operario de producción	Controlar operación, temperatura, llenado y sellado	Registro de producción
Control de calidad	Supervisor de calidad	Revisar peso, forma, empaque y estado del producto	Ficha de control de calidad
Registro de defectos	Supervisor de producción	Registrar productos no conformes y causa del defecto	Registro de producto defectuoso

Nota. Elaboración propia

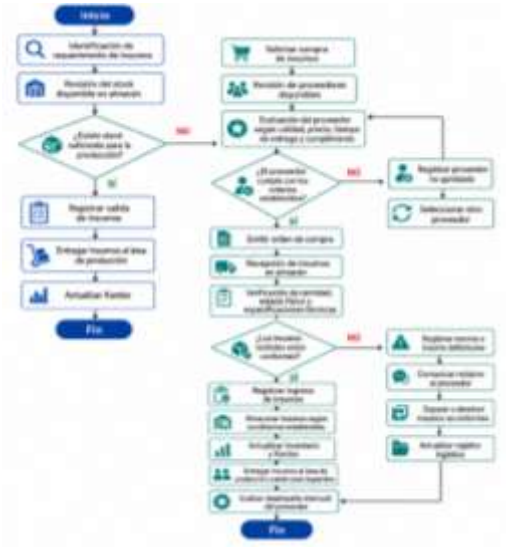


Fig. 3. *Flujograma del Manual de Procedimientos para el proceso de producción de hielo*

Con la aplicación del Manual de Procedimientos, el porcentaje de productos defectuosos disminuyó de 17.30% a 3.15%, generando un beneficio económico estimado de S/ 10,967.90. Este resultado evidencia que la estandarización de actividades permitió reducir errores operativos durante el proceso de producción.

La segunda herramienta propuesta fue la Gestión Logística, orientada a reducir las mermas de insumos ocasionadas por la falta de evaluación de proveedores y el deficiente control en la recepción de materiales. Esta herramienta consideró criterios de evaluación de proveedores, control de recepción, registro de insumos defectuosos y control de inventarios.

Tabla 6

Diseño de la Gestión Logística propuesta

Componente logístico	Responsable	Actividades principales	Formato de control
Evaluación de proveedores	Jefe de logística	Evaluar calidad, cumplimiento, precio y tiempo de entrega	Ficha de evaluación
Recepción de insumos	Encargado de almacén	Verificar cantidad y estado de los materiales recibidos	Registro de recepción
Control de insumos defectuosos	Supervisor de almacén	Registrar bolsas u otros insumos en mal estado	Registro de mermas
Control de inventario	Jefe de logística	Actualizar entradas, salidas y stock disponible	Kardex de insumos
Seguimiento de proveedores	Jefe de logística	Comparar desempeño mensual de proveedores	Reporte logístico

Nota. Elaboración propia

Fig. 4. *Flujograma de la Gestión Logística para el control de proveedores e insumos.*



Con la Gestión Logística, el porcentaje de mermas de insumos disminuyó de 18.90% a 5.03%, generando un beneficio económico estimado de S/ 963.20. Esta mejora se relacionó con el mayor control en la recepción de materiales y la evaluación de proveedores.

La tercera herramienta propuesta fue Kaizen, aplicada mediante el ciclo PHVA para reducir los tiempos muertos generados por la inadecuada planificación de la producción. Esta herramienta permitió identificar actividades improductivas, establecer acciones de mejora, verificar resultados y proponer mecanismos de seguimiento.

Tabla 7

Aplicación de Kaizen mediante ciclo PHVA

Fase	Actividad desarrollada	Resultado esperado
Planificar	Identificación de tiempos muertos y causas de espera	Reconocimiento de actividades improductivas
Hacer	Propuesta de mejora en la programación de la producción	Reducción de esperas operativas
Verificar	Comparación entre tiempos actuales y tiempos mejorados	Validación de reducción de tiempos muertos
Actuar	Estandarización de acciones de seguimiento	Continuidad de la mejora

Nota. Elaboración propia

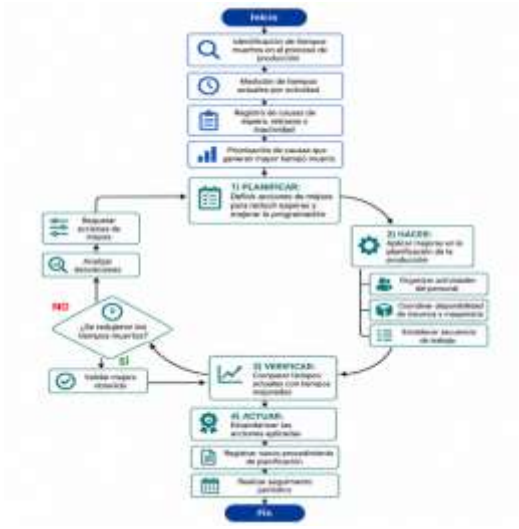


Fig. 5. *Flujograma del ciclo PHVA aplicado a la reducción de tiempos muertos.*

Con la aplicación de Kaizen, el porcentaje de tiempos muertos disminuyó de 31.73% a 7.84%, obteniéndose un beneficio económico estimado de S/ 865.38. Este resultado demuestra que la mejora en la planificación de la producción contribuyó a reducir tiempos improductivos dentro del proceso.

La cuarta herramienta propuesta fue el Mantenimiento Preventivo, orientado a reducir las fallas de las máquinas y aumentar la disponibilidad de los equipos. Para ello, se establecieron actividades preventivas, frecuencias de inspección, responsables y formatos de control.

Tabla 8

Diseño del Plan de Mantenimiento Preventivo

Equipo o componente	Actividad preventiva	Frecuencia	Responsable	Formato de control
Máquina de hielo	Revisión general de funcionamiento	Semanal	Técnico de mantenimiento	Checklist de mantenimiento
Sistema de refrigeración	Verificación de temperatura y presión	Semanal	Técnico de mantenimiento	Registro técnico
Bandas transportadoras	Revisión de tensión y desgaste	Quincenal	Técnico de mantenimiento	Ficha de inspección
Componentes mecánicos	Limpieza y lubricación	Mensual	Técnico de mantenimiento	Registro de mantenimiento
Sistema eléctrico	Inspección de conexiones y seguridad	Mensual	Técnico de mantenimiento	Checklist eléctrico

Nota. Elaboración propia

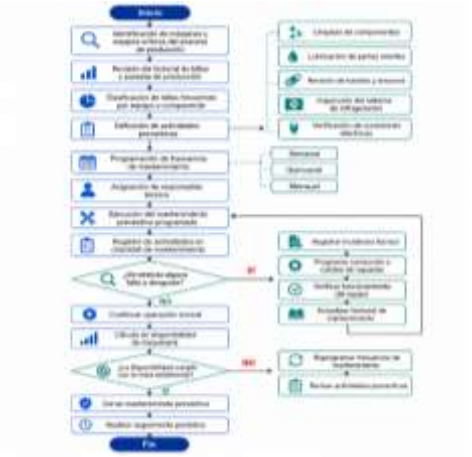


Fig. 6. *Flujograma del Plan de Mantenimiento Preventivo para las máquinas del proceso de producción de hielo.*

Con la aplicación del Mantenimiento Preventivo, la disponibilidad de las máquinas aumentó de 71.88% a 95.83%, generando un beneficio económico estimado de S/ 21,288.46. Este resultado evidenció que la reducción de fallas y paradas no programadas permitió mejorar la continuidad del proceso productivo.

A continuación, se presenta la matriz de indicadores, donde se comparan los valores actuales y mejorados después de la propuesta.

Tabla 9

Matriz de indicadores antes y después de la propuesta

Indicador	Valor actual	Valor mejorado	Mejora	Herramienta aplicada
Productos defectuosos	17.30%	3.15%	14.15 p.p.	Manual de Procedimientos
Mermas de insumos	18.90%	5.03%	13.87 p.p.	Gestión Logística
Tiempos muertos	31.73%	7.84%	23.89 p.p.	Kaizen

Disponibilidad de máquinas	71.88%	95.83%	23.95 p.p.	Mantenimiento Preventivo

Nota. Elaboración propia

Los resultados muestran mejoras en todos los indicadores evaluados. La mayor mejora se obtuvo en la disponibilidad de máquinas, con un incremento de 23.95 puntos porcentuales, seguida de la reducción de tiempos muertos en 23.89 puntos porcentuales. Asimismo, los productos defectuosos disminuyeron en 14.15 puntos porcentuales y las mermas de insumos en 13.87 puntos porcentuales.

Luego, se determinó la inversión necesaria para implementar cada herramienta de mejora. Para evitar tablas extensas y mejorar la legibilidad del documento, la inversión se presenta de manera consolidada.

Tabla 10

Inversión total por herramienta de mejora

Herramienta	Inversión
Manual de Procedimientos	S/ 6,714.00
Gestión Logística	S/ 423.00
Kaizen	S/ 738.90
Mantenimiento Preventivo	S/ 5,129.50
Inversión total	**S/ 13,005.40**

Nota. Elaboración propia

La inversión total de la propuesta fue de S/ 13,005.40. La herramienta con mayor inversión fue el Manual de Procedimientos, debido a que incluyó recursos materiales, equipos de medición y recurso humano. En segundo lugar, se ubicó el Mantenimiento Preventivo, debido a la necesidad de materiales, repuestos y personal técnico.

Posteriormente, se calcularon los beneficios económicos generados por cada herramienta.

Tabla 11

Beneficio económico por herramienta de mejora

Herramienta	Beneficio económico
Manual de Procedimientos	S/ 10,967.90
Gestión Logística	S/ 963.20
Kaizen	S/ 865.38
Mantenimiento Preventivo	S/ 21,288.46
Beneficio total	S/ 34,084.95

Nota. Elaboración propia

El beneficio económico total de la propuesta fue de S/ 34,084.95. La herramienta que generó mayor beneficio fue el Mantenimiento Preventivo, con S/ 21,288.46, debido a la reducción de fallas y paradas de producción. En segundo lugar, se ubicó el Manual de Procedimientos, con S/ 10,967.90, debido a la disminución de productos defectuosos.

Para determinar la utilidad después de impuestos, se consideró una tasa de impuesto del 15%.

Tabla 12

Estado de resultados de la propuesta

Concepto	Monto
Beneficio total	S/ 34,084.95
Inversión total	S/ 13,005.40
Utilidad antes de impuestos	S/ 21,079.55
Impuesto 15%	S/ 3,161.93
Utilidad después de impuestos	S/ 17,917.61

Nota. Elaboración propia

La utilidad después de impuestos fue de S/ 17,917.61, lo cual evidencia que la propuesta genera un resultado económico favorable para la empresa.

Con base en la utilidad después de impuestos y la inversión total, se calculó la rentabilidad final de la propuesta.

Rentabilidad final = [(S/ 17,917.61 - S/ 13,005.40) / S/ 13,005.40] × 100

Rentabilidad final = 37.77%

Tabla 13

Comparación de la rentabilidad inicial y final

Indicador	Valor
Rentabilidad inicial	3.21%
Rentabilidad final	37.77%
Incremento de rentabilidad	34.56 puntos porcentuales

Nota. Elaboración propia

La propuesta permitió incrementar la rentabilidad de 3.21% a 37.77%, obteniéndose una mejora de 34.56 puntos porcentuales. Este resultado demuestra que la aplicación conjunta del Manual de Procedimientos, Gestión Logística, Kaizen y Mantenimiento Preventivo contribuyó a mejorar el desempeño económico de la empresa.

Finalmente, se realizó la evaluación económica de la propuesta considerando los indicadores VAN, TIR y Beneficio/Costo.

Tabla 14

Evaluación económica de la propuesta

Indicador económico	Resultado
Inversión total	S/ 13,005.40
Beneficio total	S/ 34,084.95
VAN	S/ 24,981.42
TIR	132%
Beneficio/Costo	2.62

Los indicadores económicos evidencian que la propuesta es viable. El VAN fue positivo, con un valor de S/ 24,981.42, lo que demuestra que el proyecto genera valor económico para la empresa. Asimismo, la TIR fue de 132%, superando la tasa mínima aceptable de rendimiento considerada para la evaluación. Finalmente, la relación Beneficio/Costo fue de 2.62, lo cual indica que por cada sol invertido se obtienen S/ 2.62 de beneficio.

En síntesis, los resultados evidencian que las herramientas propuestas permitieron reducir pérdidas operativas, mejorar indicadores de producción y aumentar la rentabilidad de la empresa. La rentabilidad pasó de 3.21% a 37.77%, confirmando que la propuesta de mejora tuvo un impacto positivo en el desempeño económico del proceso de producción de hielo.

III. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Mediante la propuesta de implementación del Manual de Procedimientos, Gestión Logística, Kaizen y Mantenimiento Preventivo, se logró mejorar la rentabilidad de la empresa de producción de hielo, debido a la reducción de pérdidas económicas generadas por productos defectuosos, mermas de insumos, tiempos muertos y paradas de producción. El beneficio económico total obtenido fue de S/ 34,084.95, mientras que la utilidad después de impuestos alcanzó S/ 17,917.61. Asimismo, la rentabilidad aumentó de 3.21% a 37.77%, lo que representa una mejora de 34.56 puntos porcentuales. Por lo tanto, se confirma que la propuesta de mejora contribuye positivamente al incremento de la rentabilidad de la empresa en estudio.

Respecto al problema de productos defectuosos, se propuso el Manual de Procedimientos con la finalidad de estandarizar las actividades críticas del proceso de producción de hielo. Esta herramienta permitió ordenar las actividades relacionadas con la recepción de insumos, preparación del proceso, operación de maquinaria, control de calidad y registro de productos no conformes. Como resultado, el porcentaje de productos defectuosos disminuyó de 17.30% a 3.15%, generando un beneficio económico de S/ 10,967.90. Este resultado evidencia que la estandarización de procedimientos permite reducir errores operativos, mejorar el control del proceso y disminuir costos asociados a productos defectuosos.

En cuanto al problema de mermas de insumos, se propuso la Gestión Logística como herramienta para mejorar la evaluación de proveedores, la recepción de materiales, el registro de insumos defectuosos y el control de inventarios. Con esta herramienta, el porcentaje de mermas se redujo de 18.90% a 5.03%, obteniéndose un beneficio económico de S/ 963.20. Esta mejora demuestra que el control logístico es fundamental para evitar el ingreso de insumos en mal estado, reducir desperdicios y asegurar una mejor disponibilidad de materiales para el proceso productivo.

Sobre los tiempos muertos generados por la inadecuada planificación de la producción, se aplicó Kaizen mediante el ciclo de mejora continua. Esta herramienta permitió identificar las causas de espera, proponer acciones correctivas, verificar los resultados y estandarizar las mejoras planteadas. Como resultado, el porcentaje de tiempos muertos disminuyó de 31.73% a 7.84%, generando un beneficio económico de S/ 865.38. Esto demuestra que una mejor planificación de las actividades productivas contribuye a reducir tiempos improductivos y mejorar la eficiencia del proceso.

Respecto a las fallas de maquinaria, se diseñó un Plan de Mantenimiento Preventivo orientado a reducir paradas no programadas e incrementar la disponibilidad de los equipos. Esta herramienta consideró actividades de inspección, limpieza, lubricación, revisión de bandas, verificación del sistema de refrigeración y control de conexiones eléctricas. Como resultado, la disponibilidad de las máquinas aumentó de 71.88% a 95.83%, generando un beneficio económico de S/ 21,288.46. Este fue el mayor beneficio obtenido entre las herramientas propuestas, lo que evidencia que las fallas de maquinaria representaban una de las principales fuentes de pérdida económica para la empresa.

Finalmente, la evaluación económica de la propuesta demostró que el proyecto es viable. La inversión total requerida fue de S/ 13,005.40, mientras que el beneficio económico total alcanzó S/ 34,084.95. Además, se obtuvo un VAN positivo de S/ 24,981.42, una TIR de 132% y una relación Beneficio/Costo de 2.62. Estos resultados indican que por cada sol invertido se obtiene un beneficio de S/ 2.62, por lo que la propuesta genera valor económico y resulta favorable para la empresa de producción de hielo.

IV. CONCLUSIONES

La propuesta de mejora basada en el Manual de Procedimientos, Gestión Logística, Kaizen y Mantenimiento Preventivo permitió aumentar la rentabilidad de la empresa de producción de hielo de 3.21% a 37.77%, logrando una mejora de 34.56 puntos porcentuales. Este resultado demuestra que la reducción de pérdidas operativas tuvo un impacto positivo en el desempeño económico de la empresa.

El Manual de Procedimientos permitió reducir los productos defectuosos de 17.30% a 3.15%, generando un beneficio económico de S/ 10,967.90. Esta mejora se logró mediante la estandarización de actividades relacionadas con la recepción de insumos, preparación del proceso, operación de maquinaria, control de calidad y registro de productos no conformes.

La Gestión Logística permitió disminuir las mermas de insumos de 18.90% a 5.03%, obteniéndose un beneficio económico de S/ 963.20. Esta herramienta permitió mejorar la evaluación de proveedores, el control de recepción, el registro de insumos defectuosos y el control de inventarios.

La aplicación de Kaizen permitió reducir los tiempos muertos de 31.73% a 7.84%, generando un beneficio económico de S/ 865.38. Esta mejora se logró mediante la identificación de actividades improductivas, la mejora de la planificación de la producción, la verificación de resultados y la estandarización de acciones correctivas.

El Plan de Mantenimiento Preventivo permitió incrementar la disponibilidad de las máquinas de 71.88% a 95.83%, generando un beneficio económico de S/ 21,288.46. Este resultado evidencia que la programación de inspecciones, limpieza, lubricación y revisión técnica contribuyó a reducir fallas y paradas no programadas en el proceso productivo.

Finalmente, la evaluación económica demostró que la propuesta es viable, debido a que se obtuvo un VAN positivo de S/ 24,981.42, una TIR de 132% y una relación Beneficio/Costo de 2.62. Por tanto, la propuesta permite recuperar la inversión y generar beneficios económicos superiores a los costos requeridos para su implementación.

V. RECOMENDACIONES

Se recomienda implementar el Manual de Procedimientos en el área de producción de hielo, asegurando que los operarios, supervisores y responsables de calidad conozcan cada procedimiento, formato de control y criterio de aceptación del

producto. Además, se debe realizar una capacitación inicial para garantizar que las actividades se ejecuten de manera estandarizada.

Se recomienda fortalecer la Gestión Logística mediante la evaluación continua de proveedores, considerando criterios como calidad de insumos, cumplimiento de entregas, precio, tiempo de respuesta y frecuencia de productos no conformes. Asimismo, se sugiere utilizar registros de recepción, Kardex actualizado y formatos de control de mermas para mejorar la trazabilidad de los insumos.

Se recomienda aplicar Kaizen de manera permanente en el proceso productivo, promoviendo reuniones breves de mejora continua con el personal operativo y los supervisores. Estas reuniones deben orientarse a identificar tiempos muertos, causas de retraso, problemas de coordinación y oportunidades de mejora en la planificación de la producción.

Se recomienda ejecutar el Plan de Mantenimiento Preventivo de acuerdo con las frecuencias establecidas, considerando actividades semanales, quincenales y mensuales según el tipo de equipo o componente. También se deben utilizar checklists de mantenimiento, registros de fallas, historial técnico de maquinaria y reportes de disponibilidad para controlar el estado de los equipos.

Se recomienda que la gerencia realice un seguimiento mensual de los indicadores de productos defectuosos, mermas de insumos, tiempos muertos y disponibilidad de maquinaria, con la finalidad de verificar la sostenibilidad de la mejora. Este control permitirá detectar desviaciones a tiempo y tomar decisiones correctivas antes de que se generen nuevas pérdidas económicas.

Finalmente, se recomienda evaluar periódicamente la rentabilidad de la empresa después de la implementación de las herramientas, comparando los costos operativos, beneficios obtenidos e indicadores económicos. De esta manera, la empresa podrá determinar si las mejoras se mantienen en el tiempo y si es necesario ampliar la propuesta hacia otras áreas del proceso productivo.

REFERENCIAS

[1] Baturen Mendoza, S. (2021). “Propuesta de mejora en el proceso de producción de la fábrica de hielo san jorge para reducir pérdidas económicas”. Recuperado de: https://repositorio.usat.edu.pe/server/api/core/bitstreams/c5dc52eb-7ba2-41d0-89d3-301324547e13/content

[2] Cuadros Amao, K. & Salinas Loayza, L. (2020). Implementación de herramientas de lean manufacturing para mejorar la productividad en la fabricación de cubos de hielo en una empresa de alimentos. Recuperado de:https://repositorio.urp.edu.pe/server/api/core/bitstreams/300251c1-5f0d-4627-97df-d43bc300d0b2/content

[3] Paricahua Laura, H. (2022). Gestión logística y su relación con la rentabilidad de empresas constructoras en la provincia de San Román, Puno. Recuperado de: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-81962022000100067

[4] Alvarado Ramírez, K. & Pumisacho Álvaro, V. (2017). Prácticas de mejora continua, con enfoque Kaizen, en empresas del Distrito Metropolitano de Quito: Un estudio exploratorio. Recuperado de: https://www.redalyc.org/pdf/549/54950452008.pdf

[5] Carrion, J & Carrillo, N. (2025). Mantenimiento Preventivo en América Latina: Un análisis comparado de principios,metodologías y aplicaciones. Recuperado de: https://revistas.unj.edu.pe/index.php/pakamuros/article/view/598/614

[6] Araujo Huanaco, R. & Gamarra Alcántara, A. (2021). Uso de la Metodología Lean Manufacturing para la mejora del proceso de producción de la empresa Cotton Life textiles EIRL, 2019. Recuperado de: https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/9afd34d6-948a-45c9-99ea-db9a49d49df2/content

[7] Delgado Huamán, M. & Esquen Pisfil, O. (2021). Plan basado en Lean Manufacturing para mejorarla eficiencia de la producción en la Empresa agroindustrial y Comercio S.A. Recuperado de: https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/10735/Delgado%20Huaman%20Melissa%20%26%20Esquen%20Pisfil%20Oscar.pdf?sequence=1&isAllowed=y

[8] Malqui Chuquipiondo, J. (2023). Lean Manufacturing para aumentar la Rentabilidad en una empresa embotelladora. Recuperado de: https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/11775