



## **FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS**

IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BPM Y SU INFLUENCIA EN LA  
PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE CAUCHO DE UNA EMPRESA INDUSTRIAL,  
2024

**Línea de investigación:**  
**Competitividad industrial, diversificación productiva y prospectiva**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

### **Autor**

Rivero Inga, Yke Abelardo

### **Asesora**

Torres Sanchez, Doris Concesa

ORCID: 0000-0002-7130-1906

### **Jurado**

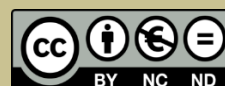
Batallanos Casas, Williams Hernan

Castro Retes, Augusto Ángel

Carrillo Balceda, Jesus Elias

**Lima - Perú**

**2025**



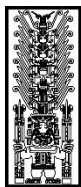
# IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BPM Y SU INFLUENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE CAUCHO DE UNA EMPRESA INDUSTRIAL, 2024

## INFORME DE ORIGINALIDAD



## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	8%
2	<a href="https://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet	3%
3	<a href="https://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Fuente de Internet	2%
4	<a href="https://repositorio.continental.edu.pe">repositorio.continental.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
5	Submitted to Universidad Nacional Federico Villarreal Trabajo del estudiante	1%
6	<a href="https://repositorio.uroosevelt.edu.pe">repositorio.uroosevelt.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
7	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
8	<a href="https://ebuah.uah.es">ebuah.uah.es</a> Fuente de Internet	1%
9	<a href="https://repositorio.unfv.edu.pe">repositorio.unfv.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%
10	<a href="https://alicia.concytec.gob.pe">alicia.concytec.gob.pe</a> Fuente de Internet	<1%
11	<a href="https://repositorio.upla.edu.pe">repositorio.upla.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%



## **FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS**

IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BPM Y SU INFLUENCIA EN LA  
PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE CAUCHO DE UNA EMPRESA INDUSTRIAL, 2024

**Línea de investigación:**

**Competitividad industrial, diversificación productiva y prospectiva**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

**Autor:**

Rivero Inga, Yke Abelardo

**Asesora:**

Torres Sanchez, Doris Concesa

ORCID: 0000-0002-7130-1906

**Jurado:**

Batallanos Casas, Williams Hernan

Castro Retes, Augusto Ángel

Carrillo Balceda, Jesus Elias

**Lima - Perú**

**2025**

## **DEDICATORIA**

Esta tesis lo dedico en primer lugar a Dios, por darme siempre la fuerza y sabiduría para realizar esta investigación. A mi familia y amigos, por su amor y apoyo, y a todos los que han estado conmigo en cada paso de este camino. Esto también es gracias a ustedes.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por permitirme terminar con este sueño que tuve desde niño. A mi madre Irma, hermana Hilda y mi padre Abelardo por siempre brindarme su amor y apoyo incondicional aún en los momentos difíciles. A Milagros y John por la confianza que me dieron desde el primer momento en este campo laboral. A todos los docentes, por compartir su conocimiento, por su dedicación y por ser una fuente constante de inspiración, sin ustedes, este logro no hubiera sido posible.

## ÍNDICE

Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	11
1.1. Descripción y formulación del problema.....	11
1.2. Antecedentes .....	13
<i>1.2.1. Antecedentes internacionales.....</i>	<i>13</i>
<i>1.2.2. Antecedentes nacionales .....</i>	<i>14</i>
1.3. Objetivos.....	16
<i>1.3.1. Objetivo general.....</i>	<i>16</i>
<i>1.3.2. Objetivos específicos.....</i>	<i>16</i>
1.4 Justificación .....	16
<i>1.4.1. Justificación teórica.....</i>	<i>16</i>
<i>1.4.2. Justificación social.....</i>	<i>16</i>
<i>1.4.3. Justificación práctica.....</i>	<i>17</i>
1.5 Hipótesis .....	17
<i>1.5.1. Hipótesis General .....</i>	<i>17</i>
<i>1.5.2. Hipótesis Específicos .....</i>	<i>17</i>
II. MARCO TEÓRICO .....	18
2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación .....	18
<i>2.1.1. Metodología Business Process Management.....</i>	<i>18</i>

2.1.2. <i>Productividad</i> .....	21
III. MÉTODO .....	24
3.1. Tipo de investigación .....	24
3.1.1. <i>Tipo de investigación</i> .....	24
3.1.2. <i>Enfoque</i> .....	24
3.1.3. <i>Nivel de investigación:</i> .....	24
3.2. <i>Ámbito temporal y espacial</i> .....	25
3.2.1. <i>Ámbito temporal</i> .....	25
3.2.2. <i>Ámbito espacial</i> .....	25
3.3. Variables.....	25
3.3.1. <i>Variable Independiente</i> .....	25
3.3.2. <i>Variable Dependiente</i> .....	25
3.3.3. <i>Operacionalización de la variable</i> .....	26
3.4. Población y muestra.....	28
3.4.1. <i>Población</i> .....	28
3.4.2. <i>Muestreo</i> .....	28
3.4.3. <i>Muestra</i> .....	28
3.5. Instrumentos.....	29
3.6. Procedimientos.....	29
3.7. Análisis de datos .....	30
3.8. Consideraciones éticas .....	31

IV. RESULTADOS .....	32
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	52
VI. CONCLUSIONES .....	54
VII. RECOMENDACIONES .....	55
VIII. REFERENCIAS .....	56
IX. ANEXOS .....	62
Anexo A: Matriz de consistencia .....	62
Anexo B: Instrumentos de recolección de datos aplicados.....	63
Anexo C: Encuesta por brainstorming a trabajadores del área de prensa.....	64
Anexo D: Calificación de importancia de causas por trabajadores del área operativa .....	65
Anexo E. Registro de producción antes de la implementación de la metodología BPM en la empresa ICBA SAC .....	66

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1 <i>Operacionalización de la variable</i> .....	26
Tabla 2 <i>Método 5W2H de las causas del problema de la baja productividad en la empresa</i> .	35
Tabla 3 <i>Control de calidad de Almas en ICBA SAC</i> .....	40
Tabla 4 <i>Control de Stock de Almas en área de almacén en ICBA SAC</i> .....	41
Tabla 5 <i>Productividad del producto de caucho - prensa antes de la implementación del BPM en la empresa ICBA S.A.C</i> .....	43
Tabla 6 <i>Productividad del producto de caucho - prensa después de la implementación del BPM en la empresa ICBA S.A.C</i> .....	46
Tabla 7 <i>Prueba de normalidad</i> .....	47
Tabla 8 <i>Prueba de hipótesis general</i> .....	48
Tabla 9 <i>Prueba de hipótesis específica 1</i> .....	50
Tabla 10 <i>Prueba de hipótesis específica 2</i> .....	51

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Ciclo de vida BPM</i> .....	21
Figura 2 <i>Esquema de nivel explicativo</i> .....	25
Figura 3 <i>Diagrama Ishikawa de las causas de la baja productividad en área de prensa de la empresa ICBA SAC</i> .....	33
Figura 4 <i>Diagrama Pareto de las frecuencias de las causas de la problemática en la empresa ICBA S.A.C.</i> .....	33
Figura 5 <i>Diagrama BPMN para el control de procedimientos en el proceso de prensa.</i> .....	37
Figura 6 <i>Diagrama DOP del proceso de caucho – prensa antes de implementación en ICBA SAC</i> .....	38
Figura 7 <i>Diagrama DAP del proceso de caucho – prensa antes de implementación en ICBA SAC</i> .....	39
Figura 8 <i>Plan de capacitación de la empresa ICBA SAC</i> .....	39
Figura 9 <i>Diagrama DOP del proceso de caucho – prensa después de implementación en ICBA SAC</i> .....	44
Figura 10 <i>Diagrama DAP del proceso de caucho – prensa después de implementación en ICBA SAC</i> .....	45

## Resumen

El estudio tuvo como objetivo determinar el impacto de la implementación de la metodología BPM en la productividad del área de caucho de una empresa industrial en 2024. Se utilizó un enfoque cuantitativo con un diseño pre experimental y un nivel explicativo, mientras que el instrumento empleado fue una ficha de observación, y la muestra consistió en el registro de producción durante 12 semanas antes y 12 semanas después de la implementación de la metodología. Los resultados inferenciales obtenidos a través de la prueba T de Student para muestras relacionadas revelaron una diferencia media de -972,00 unidades entre los valores de eficacia, y un valor de significancia bilateral de  $p = 0,029$ , indicando un impacto positivo y estadísticamente significativo de la metodología BPM en la eficacia del área de caucho. Al rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna, se confirma que la implementación de la mejora influyó de manera relevante en la productividad de la empresa en el año 2024, resaltando la importancia de adoptar prácticas eficientes para la mejora de procesos en entornos industriales. Además, se concluye que la implementación de la metodología BPM demostró ser una estrategia efectiva para mejorar la productividad en el área de caucho de la empresa ICBA en el año 2024, destacando la importancia de la adopción de prácticas innovadoras y eficientes para el éxito empresarial en entornos industriales.

*Palabras clave:* Metodología BPM, Productividad, Influencia, Caucho, Implementación.

## Abstract

The study aimed to determine the impact of implementing the GMP methodology on the productivity of an industrial company's rubber area in 2024. A quantitative approach with a cross-sectional non-experimental design and an explanatory level was used, while the instrument used was an observation sheet, and the sample consisted of the production record for 12 weeks before and 12 weeks after the implementation of the methodology. The inferential results obtained through the Student t-test for related samples revealed a mean difference of -972.00 units between the effectiveness values, and a bilateral significance value of  $p = 0.029$ , indicating a positive and statistically significant impact of the GMP methodology on the effectiveness of the rubber area. By rejecting the null hypothesis and accepting the alternative hypothesis, it is confirmed that the implementation of the improvement significantly influenced the company's productivity in 2024, highlighting the importance of adopting efficient practices for process improvement in industrial environments. Furthermore, it is concluded that the implementation of the BPM methodology proved to be an effective strategy to improve productivity in the rubber area of the ICBA company in 2024, highlighting the importance of adopting innovative and efficient practices for business success in industrial environments.

*Keywords:* BPM Methodology, Productivity, Influence, Rubber, Implementation

## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Descripción y formulación del problema

En el contexto actual de alta competitividad, algunas organizaciones descuidan el establecimiento de procesos adecuados que faciliten la transferencia de conocimientos y la colaboración continua entre sus empleados. En lugar de implementar procesos estructurados, se recurre frecuentemente a la transmisión oral de información, lo que puede resultar en un enfoque fragmentado de las operaciones y limitar la capacidad de mantener una visión integral que potencie la eficiencia y efectividad en el entorno laboral. Asimismo, la ausencia de metodologías sistemáticas para la gestión de procesos, como el Business Process Management (BPM), puede derivar en ineficiencias operativas, pérdida de tiempo, costos elevados, deficiencias en la calidad, retrasos en la entrega de productos y, en última instancia, una disminución de la productividad (Rodríguez y Piraban, 2022).

Además, Schmiedel et al. (2020) destacan que numerosas compañías utilizan la gestión de procesos de negocios (BPM) para establecer operaciones eficaces y eficientes; estas estrategias contribuyen a la adecuada documentación, análisis y mejora de los procesos dentro de la organización. En el caso de la empresa industrial ICBA, la implementación de BPM optimizará los procesos en el área de caucho mediante planificación estratégica, modelado y supervisión. La automatización mejorará el control de tiempos, reducirá errores manuales y aumentará la eficiencia operativa.

Por lo tanto, la baja productividad representa un reto crucial para las empresas, lo que convierte su gestión en una prioridad para los líderes empresariales. En este escenario, la introducción de enfoques modernos como el modelo BPM, con el propósito de potenciar la eficacia y eficiencia de las operaciones de fabricación, se perfila como una oportunidad

significativa para sortear desafíos en áreas particulares con limitaciones en la capacidad productiva (Muñoz, 2021).

A nivel internacional, Rodríguez y Palencia (2020) en Bogotá pudieron evidenciar una problemática relacionada con la implementación de BPM y la productividad donde se encontró que el 57,14% de las Pymes no tenían sus procesos críticos automatizados con BPM, mientras que el 71% no media la eficiencia y eficacia de este sistema; adicionalmente, el 57% de las empresas no tenía claridad sobre las buenas prácticas de procesos; por ello se subraya la urgencia y la necesidad de implementar eficazmente el BPM en las organizaciones para abordar estas deficiencias y mejorar la productividad.

A nivel nacional, en una empresa industrial antes que implementara la metodología BPM registró una productividad del 55.15%, situándose por debajo del promedio de otras compañías dentro de la misma industria, presentando deficiencias en sus procesos operativos, incumplimiento de objetivos, retrasos en plazos de entrega y complicaciones financieras; lo que refleja ineficiencia e ineficacia en sus operaciones (Mendoza y Ortiz, 2023).

En este contexto, la empresa industrial ICBA - Ingeniería de Cyclones Bombas y Automatización SAC enfrentó importantes deficiencias operativas, especialmente en el área de caucho, donde los procesos carecían de la estructura adecuada para garantizar una gestión eficiente. La falta de procesos estandarizados y la ausencia de una visión integral en la cadena de producción en dicha área derivaron en problemas recurrentes, como tiempos de producción elevados y una calidad inconsistente en el producto final. Estas deficiencias también impactaron negativamente en la competitividad de la empresa. Ante este escenario, la implementación del modelo BPM se presentó como una solución clave, ya que permitió estandarizar y optimizar los procesos, minimizando las duraciones de producción, minimizando defectos y mejorando la calidad del producto, lo que se tradujo en una mayor productividad y una mejora significativa en la competitividad organizacional.

## 1.2. Antecedentes

### 1.2.1. Antecedentes internacionales

Rodríguez y Palencia (2020), en su artículo científico titulado "*Gestión económica del BPM (Business Process Management) en la productividad de las Pymes metalmecánicas en la localidad de Fontibón de la ciudad de Bogotá*", aplicaron la metodología BPM en las Pymes y sugerir métodos efectivos para aumentar la productividad. Utilizaron un enfoque descriptivo, con datos recopilados mediante cuestionarios administrados a una cohorte estadísticamente significativa de 35 Pymes. Los hallazgos mostraron que el 71% de las empresas no poseían indicadores para medir la eficiencia y eficacia, y el 57% carecían de claridad sobre buenas prácticas según ITIL; sin embargo, la implementación de dicha metodología generó mejoras significativas en la productividad, optimización de procesos y rediseño de flujos críticos. Se concluyó que el BPM facilita una gestión tecnológica avanzada, modelado y simulación de procesos, promoviendo cambios culturales y organizacionales en las Pymes estudiadas.

Chulco y López (2023) en su proyecto de titulación titulado "*Business Process Management (BPM) en el desarrollo de los emprendimientos turísticos*", buscaron establecer la aplicación de dicha metodología en el desarrollo de emprendimientos turísticos en la ciudad de Ambato. Se usó un enfoque cuantitativo, diseño no experimental y alcance descriptivo, utilizó un cuestionario en escala de Likert aplicado a una muestra de 219 emprendimientos turísticos, seleccionados de los registros del Ministerio de Turismo. Los hallazgos indicaron que el 62% de los encuestados reconoció que el BPM mejora la automatización de procesos, mientras que un 57% destacó su impacto en la reducción de costos operativos. Se concluyó que el BPM no solo optimiza los procesos internos y reduce errores, sino que también favorece la sostenibilidad, la innovación y la competencia.

Zuhaira y Ahmad (2021) en su artículo de investigación titulado "*Modelado, implementación, análisis y gestión de procesos de negocio: el caso de las herramientas de gestión de procesos de negocio*", tuvieron como objetivo evaluar la calidad de las herramientas de gestión de procesos empresariales (BPM) y su capacidad para modelar, implementar, analizar y gestionar procesos de negocio. Se usó un enfoque cuantitativo, que incluyó un método de cuatro fases; se analizaron 83 herramientas BPM para identificar sus características clave. Los resultados mostraron que las herramientas BPM se clasifican en cuatro categorías principales: diseño y modelado, análisis, implementación y gestión y administración. En conclusión, la mayoría de estas herramientas no proporciona suficiente soporte para un BPM de calidad, especialmente en las etapas de análisis y gestión.

### **1.2.2. Antecedentes nacionales**

Mendoza y Ortiz (2023).en su estudio "*Implementación de la herramienta Business Process Management para la mejora de productividad, empresa ECROMSA Industrial S.A.C. Chimbote, 2023*", implementaron la herramienta BPM para mejorar la productividad en dicha empresa. Se utilizó un enfoque cuantitativo con diseño experimental de tipo preexperimental. Se emplearon instrumentos como cuestionarios, observación, y análisis documental, incluyendo registros de producción y cumplimiento de actividades. La muestra estuvo compuesta por datos del servicio de mantenimiento analizados durante 12 semanas. Los hallazgos reflejaron un incremento del 77.36% en la productividad, con avances del 91.37% en la eficacia y del 84.67% en la eficiencia, acompañados de una disminución del tiempo estándar de actividades en un 31.38%. Además, el análisis estadístico mostró un valor p por debajo de 0.05, respaldando así la idea de que la adopción de dicha metodología ejerce una influencia considerable en la productividad. En conclusión, se estableció que la integración de dicha metodología produjo mejoras sustanciales en los indicadores de productividad, eficiencia y eficacia de la empresa.

Gómez (2020) en su tesis titulada "*Modelo Business Process Management y la productividad en la empresa Corporación Visión SAC, Lima 2020*", determinaron la relación entre el BPM y la productividad dentro de la organización. Se empleó una metodología cuantitativa acompañada de un diseño no experimental, con un marco correlacional; se administró un cuestionario de 36 ítems utilizando una escala Likert a una cohorte de 60 participantes. Los resultados indicaron una correlación positiva moderada (Rho de Spearman de 0,621, con un nivel de significancia  $<0,05$ ) entre el BPM y la productividad. En resumen, la adopción del BPM mejora la eficiencia, la eficacia y la innovación mediante la integración y la automatización de los procesos organizacionales.

Yataco (2021) en su tesis titulada "*Diseño e implementación de los procesos de negocio a través de la aplicación de Business Process Management (BPM) para mejorar la productividad organizacional en la empresa Moliservice El Chotano E.I.R.L.*", implementaron los procesos de negocio a través de dicha metodología para mejorar la productividad organizacional. Se utilizó un enfoque mixto con un diseño preexperimental, aplicando técnicas como encuestas y análisis documental; la muestra incluyó empleados y procesos operativos de la empresa, analizados durante un periodo de cuatro meses. Entre los resultados, se destacó una mejora del 90% en la productividad organizacional, según encuestas aplicadas al equipo del proyecto y empleados, además de un 85.71% de mejora en los procesos críticos. La investigación concluyó que la implementación de BPM, permitió rediseñar los procesos críticos, optimizando el flujo y promoviendo una mejora continua en las operaciones clave de la organización.

### **1.3. Objetivos**

#### ***1.3.1. Objetivo general***

Determinar de qué manera influye la implementación de la metodología BPM en la productividad del área de caucho de una empresa industrial, 2024.

#### ***1.3.2. Objetivos específicos***

- Determinar de qué manera influye la implementación de la metodología BPM en la eficacia del área de caucho de una empresa industrial, 2024.
- Determinar de qué manera influye la implementación de la metodología BPM en la eficiencia del área de caucho de una empresa industrial, 2024.

### **1.4 Justificación**

#### ***1.4.1. Justificación teórica***

El estudio sobre la influencia de la metodología BPM en la productividad del área de caucho no solo aportó conocimientos significativos al campo de la ingeniería industrial, sino que también abrió nuevas líneas de estudio respecto a la aplicación de esta metodología en sectores específicos, como el metalmecánico y el del caucho. Los resultados obtenidos podrían constituir una base teórica y práctica valiosa para futuras investigaciones orientadas a la optimización de procesos industriales y al incremento de la eficiencia en la fabricación de productos.

#### ***1.4.2. Justificación social***

La investigación abordó un tema de gran relevancia social, ya que la implementación de la metodología BPM en la sección de caucho de una organización del sector industrial resultó crucial en un contexto donde la eficiencia y la productividad son factores determinantes para la competitividad. Al optimizar los procesos y reducir los costos operativos, se contribuyó

directamente al fortalecimiento económico de la empresa, lo que a su vez favoreció la generación de empleo y el desarrollo del sector industrial. Además, al centrarse en la mejora continua, se promovió la sostenibilidad y el uso eficiente de los recursos, generando una influencia beneficiosa tanto en los sistemas ecológicos como en el marco social más amplio.

### ***1.4.3. Justificación práctica***

En términos prácticos, el estudio permitió identificar y erradicar obstáculos en los procedimientos de producción, fortalecer la coordinación entre los distintos departamentos y maximizar la eficacia de los recursos existentes. La implementación de la metodología BPM facilitó el establecimiento de métricas clave de desempeño, lo que permitió una toma de decisiones más informada y respaldada por datos precisos. Esto promovió una gestión más eficiente y fomentó el mejoramiento continuo dentro de la empresa. Además, la estandarización de los procedimientos a través de esta metodología contribuyó a elevar la calidad de los productos manufacturados y a incrementar la satisfacción del cliente, posicionando a la empresa como un referente en su sector.

## **1.5 Hipótesis**

### ***1.5.1. Hipótesis General***

La implementación de metodología BPM influye significativamente en la productividad del área de caucho de una empresa industrial, 2024.

### ***1.5.2. Hipótesis Específicos***

- La implementación de metodología BPM influye significativamente en la eficacia del área de caucho de una empresa industrial, 2024.
- La implementación de metodología BPM influye significativamente en la eficiencia del área de caucho de una empresa industrial, 2024.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación

#### 2.1.1. Metodología Business Process Management

La metodología BPM es un enfoque de gestión que fusiona conocimientos de tecnologías de la información y ciencias de la administración para aplicarlos a las tareas productivas de una entidad, con el propósito de potenciar la efectividad y el desempeño de organizaciones centradas en los procesos (Lizano et al., 2021).

Por otro lado, los orígenes del BPM se remontan a principios del siglo XX con las teorías de administración de Taylor y la definición de la cadena de valor de Porter en los años 80; luego en los años 90 surge el movimiento de reingeniería de procesos de negocio (BPR) y después el Enterprise Resource Planning (ERP); a finales de los 90 y principios de 2000 aparecen enfoques como Customer Relationship Management (CRM) y Six Sigma; finalmente, en la década de 2000 surge el BPM como una disciplina que integra las mejores prácticas tecnológicas y gerenciales (Lizano et al., 2021).

Así mismo, Rivas y Bayona (2024) explican que la teoría del Business Process Management (BPM) se apoya en tres pilares esenciales: gestión empresarial, calidad y tecnologías de la información; más que simplemente un programa de mejora, se trata de una estrategia destinada a optimizar la eficiencia de los procesos y a ofrecer respuestas innovadoras a las demandas de los clientes externos; esta metodología se presenta como una herramienta fundamental para fomentar el crecimiento y la innovación en las organizaciones, centrándose especialmente en la satisfacción del cliente; por consiguiente, las empresas que adoptan el BPM se distinguen por su capacidad para competir eficazmente y adaptarse a los cambios y desafíos constantes del entorno empresarial.

Además, Schmiedel et al. (2020) señalan que numerosas compañías utilizan una variedad de enfoques en la administración de procesos de negocio (BPM) para establecer operaciones eficaces y eficientes; estas prácticas ayudan en la documentación, evaluación y mejora de las operaciones internas de una entidad.

#### **2.1.1.1. Dimensiones de la Metodología BPM**

De acuerdo con Ovalle (2024) el propósito de implementar BPM en la compañía es potenciar la eficiencia y el desempeño al alinear los procesos con sus metas y estrategias, lo que conlleva la administración de los sucesos, acciones y determinaciones que originan valor tanto para la institución como para la clientela, incluyendo las dimensiones siguientes:

##### ***A. Planificación Estratégica***

Es un procedimiento gerencial y metódico que posibilita a las organizaciones desarrollar e implementar planes orientados al logro de sus objetivos; es una herramienta clave para tomar decisiones estratégicas, ya que facilita evaluar la manera en que una empresa está operando actualmente y determina el rumbo que debe seguir para alcanzar sus metas; este procedimiento tiene como propósito armonizar las metas y los medios de la organización con las transformaciones del entorno, garantizando una dirección estratégica precisa y exitosa. (Muñiz et al., 2022).

También, Delgado et al. (2022) señalan que algunas de las acciones clave en la planificación estratégica incluyen incrementar la producción, fortalecer la reputación, capacitar al personal, establecer manuales operativos y de servicio, mejorar la productividad mediante formación en maquinaria, programar reuniones regulares y definir la misión, objetivos y análisis FODA de la empresa para orientar sus metas y dirección; por ende, es esencial supervisar de cerca la implementación del plan estratégico para realizar ajustes necesarios.

## ***B. Modelado de Procesos***

Pastrana et al. (2022) aluden que es visualizado de forma gráfica y simplifica la comprensión de un contexto particular al detallar minuciosamente las etapas involucradas, así como las validaciones y normas empresariales que definen su organización. También según Espinosa et al. (2020) el modelado de procesos abarca una representación organizada de los datos requeridos para el análisis y la comprensión de los procesos, tanto por individuos como por sistemas informáticos: secuencia de tareas, información, normativas empresariales, entre otros elementos; estos esquemas constituyen el componente esencial para llevar a cabo la implementación de los procesos en una solución BPM.

## ***C. Ejecución y supervisión***

Según Espinosa et al. (2020), la etapa de ejecución implica llevar a cabo las actividades diarias siguiendo el flujo establecido en el modelo de procesos por parte de los implicados. Durante este proceso, se gestiona la implementación de soluciones para asegurar el correcto funcionamiento de la infraestructura y los componentes desplegados, identificando y solucionando cualquier problema que pueda surgir. Además, implica monitorear y controlar los indicadores de rendimiento de los procesos para identificar posibles complicaciones en el negocio de manera temprana. Además, Baldeón et al. (2024) indican que la supervisión es un proceso en el que una persona en un rol de liderazgo guía, controla y evalúa el desempeño de otros, garantizando que las actividades se realicen con eficacia y eficiencia.

### **2.1.1.2. Ciclo de vida BPM**

Ubaid y Dweiri (2020) subrayan que el ciclo de vida BPM no tiene fases definidas, algunas consideran que tiene pasos como preparación, selección de procesos, descripción, cuantificación, selección de oportunidades de mejora, implementación, y mejora continua; otro

ciclo de vida de BPM que se menciona es de cuatro pasos; en primer lugar la comprensión del flujo de trabajo, después la selección de responsables, optimización de procesos, y medición del desempeño.

Además, Gámez y Fuentes (2020) señalan que otra metodología de BPM se estructura en un ciclo conformado por varias fases: diseño, modelado, ejecución, monitoreo y optimización. Estas fases se ilustran en la figura 1.

**Figura 1**  
*Ciclo de vida BPM*



Nota. Obtenido Gámez y Fuentes (2020)

### **2.1.2. Productividad**

Es el comportamiento organizacional relevante que se enfoca en las competencias de los trabajadores y su contribución a los objetivos empresariales; que está influenciada por diversos elementos dinámicos que incluyen la capacitación, el desarrollo de habilidades, el compromiso de los colaboradores, su eficiencia, motivación y el ambiente laboral. Cada uno de estos factores desempeña un rol esencial en la creación de valor para la organización (Obando, 2020).

Del mismo modo, Ramírez et al. (2022) destacan que la eficacia en la productividad ha mostrado progresos notables, siendo un factor esencial tanto en naciones avanzadas como en aquellas en desarrollo. Una empresa eficiente alcanza sus metas de manera eficaz, optimizando la administración de recursos y costos, lo que estimula el crecimiento económico, mejora la calidad de vida en la sociedad y fortalece la competitividad empresarial.

### **2.1.2.1. Dimensiones de la Productividad**

Calle et al. (2022) afirman que las dimensiones de la productividad se refieren a los diferentes aspectos o enfoques que se consideran al medir en la producción de bienes o servicios, son los siguientes.

#### ***A. Eficacia***

Es la habilidad de maximizar la producción con la menor cantidad de recursos posibles, lo cual es un aspecto fundamental en la evaluación de la productividad de una organización; se enfoca en reducir gastos para convertir materias primas en productos, analizando objetivos, rendimiento y logros (Ramírez et al., 2022). Además, Calle et al. (2022) destacan que el enfoque está orientado hacia los objetivos organizacionales, mediante el cálculo de las unidades libres de defectos en relación con el total, considerando todos los recursos utilizados en el proceso.

Para ello Fontalvo y De la Hoz (2018) indican que eficacia es la habilidad de una empresa para lograr los hallazgos esperados, independientemente del uso de recursos. Por ello, para la presente investigación se plantea la siguiente ecuación.

$$Ec = \frac{N^{\circ} \text{ de piezas ejecutadas}}{N^{\circ} \text{ de piezas programadas}} \times 100\%$$

## ***B. Eficiencia***

Es la habilidad de una empresa para alcanzar sus metas de forma efectiva, combinando la eficiencia en la utilización de recursos con las condiciones ambientales. Se enfoca en la realización efectiva de los objetivos establecidos, mientras que la eficiencia se vincula con alcanzar dichas metas con utilizando el mínimo de recursos posibles o con los recursos disponibles (Ramírez et al., 2022). También, Calle et al. (2022) destacan que está condicionado por elementos como la calidad del equipo humano, los costos asociados a la producción y la gestión del tiempo, lo que facilita que la producción se realice en un periodo más corto.

Por ello Fontalvo y De la Hoz (2018), mencionan que la eficiencia se entiende como el aprovechamiento eficiente de los recursos disponibles con el propósito de alcanzar metas concretas. Esto conlleva la habilidad para cumplir un objetivo previamente definido en el menor tiempo posible, optimizando al máximo los medios utilizados. Es importante destacar que un aumento en el uso de recursos no necesariamente se traduce en una mayor productividad. Por ello, medir la eficiencia es fundamental en toda organización, ya que permite evaluar la relación entre los resultados obtenidos y los recursos empleados para alcanzarlos. Por ello, para la presente investigación se plantea la siguiente ecuación.

$$Eficiencia = \frac{\frac{N^{\circ} \text{ piezas ejecutadas}}{\text{Tiempo ejecutado}}}{\frac{N^{\circ} \text{ piezas programadas}}{\text{Tiempo programado}}} \times 100$$

### III. MÉTODO

#### 3.1. Tipo de investigación

##### 3.1.1. *Tipo de investigación*

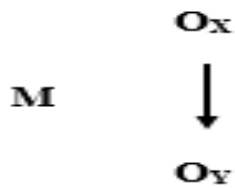
La investigación fue de tipo aplicado. De acuerdo con Carrasco (2006) esta investigación se centró en la resolución inmediata de problemas con objetivos prácticos bien establecidos, buscando activamente transformar, modificar o generar cambios en un área específica de la realidad. Se orientó hacia la resolución de problemas concretos y la generación de soluciones prácticas y aplicables en el ámbito específico de estudio.

##### 3.1.2. *Enfoque*

El enfoque de la indagación fue cuantitativo. De acuerdo con Hernández et al. (2014), este enfoque implicó la recolección y el análisis de datos numéricos para descubrir patrones y relaciones estadísticas. Se aseguró la objetividad y la posibilidad de reproducir los resultados mediante el uso de procedimientos estandarizados, lo que permitió una interpretación precisa de los hallazgos alcanzados.

##### 3.1.3. *Nivel de investigación:*

El nivel de indagación fue de nivel explicativo. Según Hernández et al. (2014) este nivel pretendió establecer las causas de los sucesos o fenómenos que se estudiaron. Se pretendió profundizar en la comprensión de las relaciones causales entre variables, buscando identificar y explicar los factores subyacentes que influyeron en los fenómenos objeto de estudio.

**Figura 2***Esquema de nivel explicativo*

Donde:

M: El registro de producción de 12 semanas antes de la aplicación de la mejora y 12 semanas después de la mejora

O<sub>x</sub>: Metodología BPM

O<sub>y</sub>: Productividad

→ : Influencia

**3.2. Ámbito temporal y espacial****3.2.1. Ámbito temporal**

El análisis de este estudio se llevó a cabo durante el año 2024.

**3.2.2. Ámbito espacial**

La investigación se desarrolló en la empresa industrial ICBA - Ingeniería de cyclones bombas y automatización SAC, ubicada en la Av. Chosica Mz.E Lt.2 (Curva Chambala) Los Portales de, Nevería-Lima-Lurigancho, Lima, Perú

**3.3. Variables****3.3.1. Variable Independiente**

Metodología BPM

**3.3.2. Variable Dependiente**

Productividad

### 3.3.3. Operacionalización de la variable

**Tabla 1**

*Operacionalización de la variable*

<b>VARIABLES</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Instrumento</b>
Independiente = Metodología BPM	Es un enfoque que implica el uso de métodos, herramientas y tecnologías para planificar, analizar y supervisar procesos empresariales. Este enfoque busca optimizar el rendimiento empresarial mediante la combinación de tecnologías de la información y prácticas de gestión de procesos, con el objetivo de mejorar la eficiencia, agilidad y transparencia en los procesos, involucrando a diversos actores como personas, sistemas, funciones (Garimella et al., 2008).	La metodología BPM se midió de forma cuantitativa mediante dos criterios fundamentales los cuales son: Planificación Estratégica, Modelado de Procesos; Ejecución y supervisión. Esta medición se realizó por medio de una encuesta.	Planificación Estratégica <hr/> Modelado de Procesos <hr/> Ejecución y supervisión	No aplica	No aplica

Variables	Definición Conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
Dependiente = Productividad	Es el comportamiento organizacional relevante que se enfoca en las competencias de los trabajadores y su contribución a los objetivos empresariales; que está influenciada por diversos elementos dinámicos que incluyen la capacitación del talento humano, el desarrollo de habilidades, el compromiso de los trabajadores, su eficiencia, motivación y el ambiente laboral. Cada uno de estos factores desempeña un papel fundamental en la creación de valor para la organización (Obando, 2020).	La productividad se midió mediante los siguientes aspectos: Eficacia, eficiencia. Esta medición se realizó por medio de una encuesta.	Eficiencia	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ piezas ejecutadas}}{\text{Tiempo ejecutado}} \times 100$	Ficha de observación
			Eficacia	$\text{Ec} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de piezas ejecutadas}}{\text{N}^\circ \text{ de piezas programadas}} \times 100\%$	

### **3.4. Población y muestra**

#### ***3.4.1. Población***

De acuerdo con Hernández et al. (2014), se refirió al conjunto completo de individuos o elementos que exhibieron las características que fueron examinadas. Este grupo representó el universo desde el cual se buscó inferir y comprender las dinámicas inherentes al fenómeno bajo investigación. Por consiguiente, la población estuvo conformada por el registro de producción del área de caucho de la empresa ICBA.

#### ***3.4.2. Muestreo***

Se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia, definido por Hernández et al. (2014) como un método de selección de muestra donde los participantes o elementos fueron seleccionados de manera intencional y accesible, permitiendo determinar de forma flexible y discrecional la cantidad de información que integró la muestra. Esta estrategia fue empleada porque permitió recopilar datos específicos, lo que facilitó el análisis detallado de los cambios o impactos generados por la intervención.

#### ***3.4.3. Muestra***

De acuerdo con Carrasco (2006), fue una parte representativa y relevante de la población que se eligió para su análisis. Su propósito fue permitir la elaboración de inferencias aplicables al conjunto total, asegurando que las características de la muestra reflejaran con exactitud las particularidades del universo investigado. En ese sentido la muestra seleccionada fue del registro de producción de 12 semanas antes de la aplicación de la mejora y 12 semanas después de la mejora.

### **3.5. Instrumentos**

Para esta investigación se usó la observación como técnica de acopio de datos, la cual, de acuerdo con Carrasco (2006), consistió en un proceso deliberado de identificación y registro de las características, cualidades y propiedades de los sujetos y objetos de la realidad, utilizando los sentidos o apoyándose en instrumentos que potencian su alcance y precisión. Esta técnica permitió obtener datos precisos y concretos que pudieron ser utilizados para validar hipótesis o enriquecer el enfoque de la investigación.

Asimismo, se utilizó la ficha de observación como instrumento de recolección de datos. De acuerdo con Carrasco (2006), este recurso fue sencillo de utilizar, pero altamente útil, ya que permitió registrar información obtenida a partir del contacto directo entre el observador y el fenómeno observado. Este tipo de ficha facilitó la sistematización y organización de los datos recopilados, asegurando que la información se registró de manera estructurada y precisa.

### **3.6. Procedimientos**

La ejecución de esta investigación siguió una secuencia de procedimientos detallados a continuación.

Primero, se gestionó el permiso formal con la empresa industrial ICBA - Ingeniería de Cyclones, Bombas y Automatización SAC para realizar las evaluaciones necesarias antes de implementar la metodología BPM, asegurando el cumplimiento de los lineamientos internos de la organización.

Una vez obtenida la autorización, se procedió a recopilar y registrar los datos de producción correspondientes a las 12 semanas previas a la implementación de la metodología BPM. Estos registros se sistematizaron en un archivo de Excel para su posterior análisis.

Se organizó una reunión con los responsables del área y demás partes interesadas para planificar de manera detallada las actividades y los recursos necesarios para la implementación de la metodología BPM.

Luego, se llevó a cabo la aplicación de la metodología BPM en el área de caucho, siguiendo el plan establecido; durante este periodo, se realizaron monitoreos constantes para garantizar la correcta ejecución de los cambios en los procesos

Concluida la implementación, se recopilaron los registros de producción correspondientes a las 12 semanas posteriores, manteniendo el mismo formato y estructura utilizados en los datos iniciales.

Finalmente, se llevó a cabo una comparación de los registros de producción antes y después de la implementación de la metodología BPM; los datos recolectados fueron ordenados en Excel, y posteriormente se analizaron utilizando el software SPSS v26. Este análisis permitió identificar tendencias, variaciones significativas y evaluar las hipótesis planteadas en el estudio.

### **3.7. Análisis de datos**

El procesamiento y análisis de la información recopilada se llevó a cabo utilizando como herramientas el software SPSS v26 y Microsoft Excel; en primer lugar, Excel se empleó para la organización y depuración de los datos, asegurando su correcta estructuración; posteriormente, el software SPSS v26 fue utilizado para realizar un análisis descriptivo detallado, optimizando la presentación de los datos; el cual incluyó la generación de gráficos y tablas de barras, lo que permitió examinar de manera individual cada variable y dimensión, proporcionando una visión general clara sobre las características y la distribución de la información analizada.

Posteriormente, se llevó a cabo una contrastación de hipótesis mediante la prueba t de Student, con el fin de determinar si la implementación de la metodología BPM influyó significativamente en la productividad del área de caucho de dicha empresa; este análisis estadístico permitió determinar el impacto de la metodología en la productividad del área de caucho, validando las hipótesis planteadas y proporcionando una base sólida para las conclusiones del estudio.

### **3.8. Consideraciones éticas**

Esta investigación tuvo como prioridad el cumplimiento de consideraciones éticas esenciales para proteger los derechos y el bienestar de la información proporcionada por la empresa; se garantizó la confidencialidad de los datos recopilados, evitando cualquier tipo de divulgación que pueda comprometer su privacidad; además, se aseguró la transparencia en el análisis y presentación de los resultados, manteniendo la integridad de la indagación.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Influencia de la implementación de la metodología BPM en la productividad del área de caucho de una empresa industrial, 2024.

#### 4.1.1. Diagnóstico del proceso del área de prensado en la empresa ICBA SAC

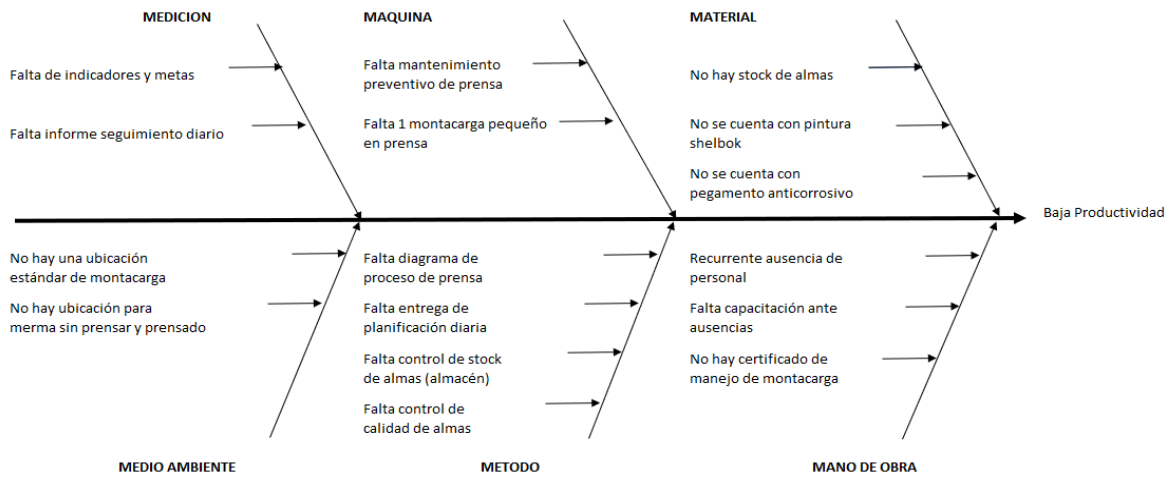
La empresa ICBA SAC es una empresa industrial metalmecánica que ofrece servicios y productos con los más altos estándares de calidad y en el menor tiempo de entrega. Sin embargo, se ha visto que, en el área de prensa del área de producción, había muchas demoras en realizar el proceso, no había un mapeo de procesos y se reflejaba una baja productividad en los trabajadores. Por ese motivo, se realizó una entrevista a través de la lluvia de ideas con la participación de 10 trabajadores de la empresa, y se analizaron las causas del problema de la baja productividad en la empresa.

La entrevista se encuentra en el anexo C, en donde se detallan las diferentes ideas de las causas y los problemas que había en este proceso. Gracias a la retroalimentación realizada mediante la lluvia de ideas, se realizó el diagrama Ishikawa para analizar las causas encontradas, ilustrando de forma gráfica la relación entre los posibles factores causales y el problema principal.

Se identificaron y clasificaron en 6 factores o también conocidos como las 6M los cuales son por medición, máquina, material, medio ambiente, método y mano de obra. En la figura 1 se presenta el diagrama Ishikawa ordenado de forma lógica con las causas del problema

**Figura 3**

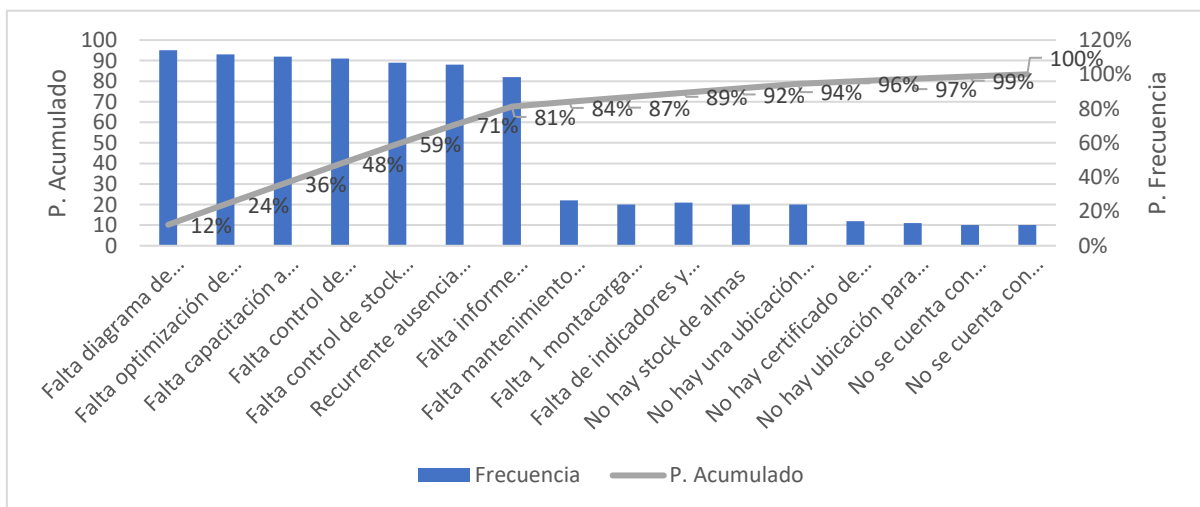
*Diagrama Ishikawa de las causas de la baja productividad en área de prensa de la empresa ICBA SAC*



Para poder analizar y comprender la causa raíz, se clasificaron las causas encontradas en la lluvia de ideas según su nivel de importancia, como se muestra en el anexo D, con la votación y encuesta de los 10 trabajadores de la empresa, utilizando una técnica de priorización o votación múltiple del 1 al 10 para tener en cuenta la lista de posibles causas que deben investigarse más al detalle. De acuerdo con los resultados obtenidos del anexo D, se realiza el análisis de Pareto, ubicado en la Figura 4.

**Figura 4**

*Diagrama Pareto de las frecuencias de las causas de la problemática en la empresa ICBA S.A.C*



De la figura 4, en el análisis de Pareto, se consideró que el 80% de los problemas se deben al 20% de las causas de la baja productividad. Por lo tanto, la falta diagrama de proceso de prensa, la falta optimización de procesos, la falta capacitación a trabajadores ante ausencias, la falta control de calidad de almas, la falta control de stock de almas (almacén) y la recurrente ausencia de personal que representan el 12%, 24%, 36%, 48%, 59%, 71% respectivamente, permitiendo mejorar las habilidades para la solución del problema y la toma de decisiones con la máxima prioridad.

#### ***4.1.2. Implementar la herramienta Business Process Management en la empresa ICBA SAC***

La implementación de la herramienta Business Process Management, permitirá mejorar aquellos procesos deficientes encontrados en el área de caucho (prensa), además de generar una mayor productividad para la empresa. Para comprender la situación y generar un plan de acción se aplicó la herramienta del método 5W2H, el cual permite tener una visión más integral y estratégica a los procesos de forma descriptiva, otorgando eficiencia a cada una de ellas.

En la tabla 2, se muestra la herramienta 5W2H de las causas más relevantes analizadas en el diagrama de Pareto de la figura 4.

**Tabla 2**

*Método 5W2H de las causas del problema de la baja productividad en la empresa*

HERRAMIENTA 5W / 2H									
Causas	Proyecto ¿What?	Respon sable ¿Who?	PLAZO ¿WHEN?			Lugar ¿Where ?	Sustento ¿Why?	¿Cómo se realizará? ¿How?	¿Cuánto cuesta? ¿How much?
			Febrer o	Marz o	Abri l				
Falta diagrama de proceso de prensa	Realizar diagrama de proceso de prensa	Autor	X				No existe diagrama de proceso de prensa	Mediante mapeo de procesos: Herramienta Bizagi Modeler	Costos de recursos necesarios
Falta optimización de procesos	Realizar diagrama de optimización de procesos	Autor	X	X	X		No existe optimización de procesos	Mediante diagrama de DOP y DAP	Costos de recursos necesarios
Falta capacitación a trabajadores ante ausencias	Realizar un programa de capacitaciones de auxiliares	Autor	X	X	X	Área de prensa de ICBA	Falta un programa de capacitaciones	Mediante un Programa de capacitación auxiliar de producción	Costos de recursos necesarios
Falta control de calidad de almas	Realizar un cuadro de control de calidad de almas	Autor	X	X	X		No existe control de calidad en almas	Mediante un cuadro de control de calidad de almas	Costos de recursos necesarios
Falta control de stock de almas (almacén)	Realizar un proceso de gestión de	Autor	X	X	X		No existe control de stock de almas	Mediante un informe semanal de	Costos de recursos

	almacén de almas terminadas						control stock de almas	necesario s
Recurrente ausencia de personal	Realizar reuniones de RIT en temas de asistencia y puntualidad	Autor	X	X	X	Se visualiza mucho ausencia de personal	Mediante reuniones de RIT al personal	Costos de recursos necesario s

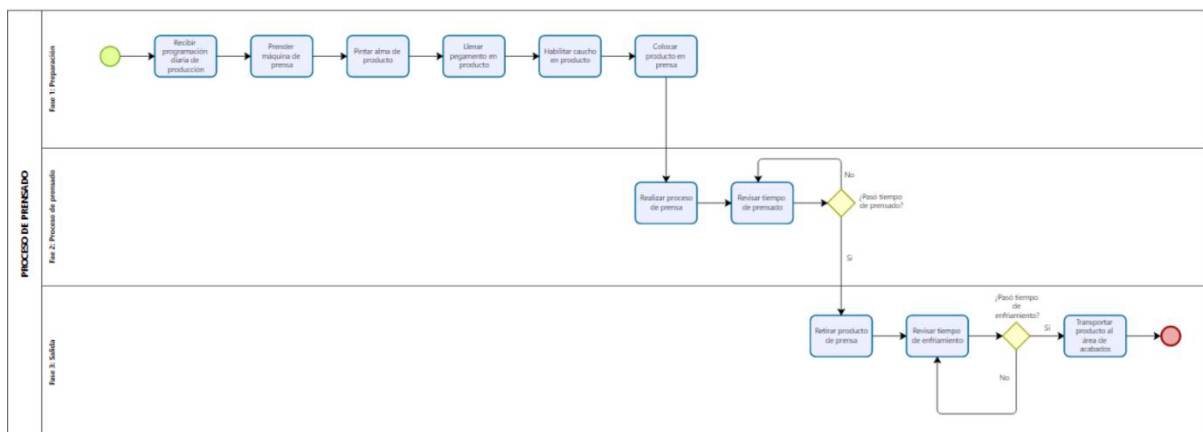
## Diagramar proceso de prensa

El personal de prensa en el área de caucho no conoce exactamente el proceso a seguir para realizar dicha actividad. Todo lo realizan bajo su experiencia o recomendaciones que han podido recibir y esto llevó a que los tiempos de realizar esta actividad sean distintos y no haya un control.

Ante esto, se va a realizar un diagrama BPM mediante la Herramienta Bizagi Modeler según la Figura 5 para el análisis y monitoreo del mapeo del proceso, involucrando a las personas y a lo que se quiere llegar con ello.

### Figura 5

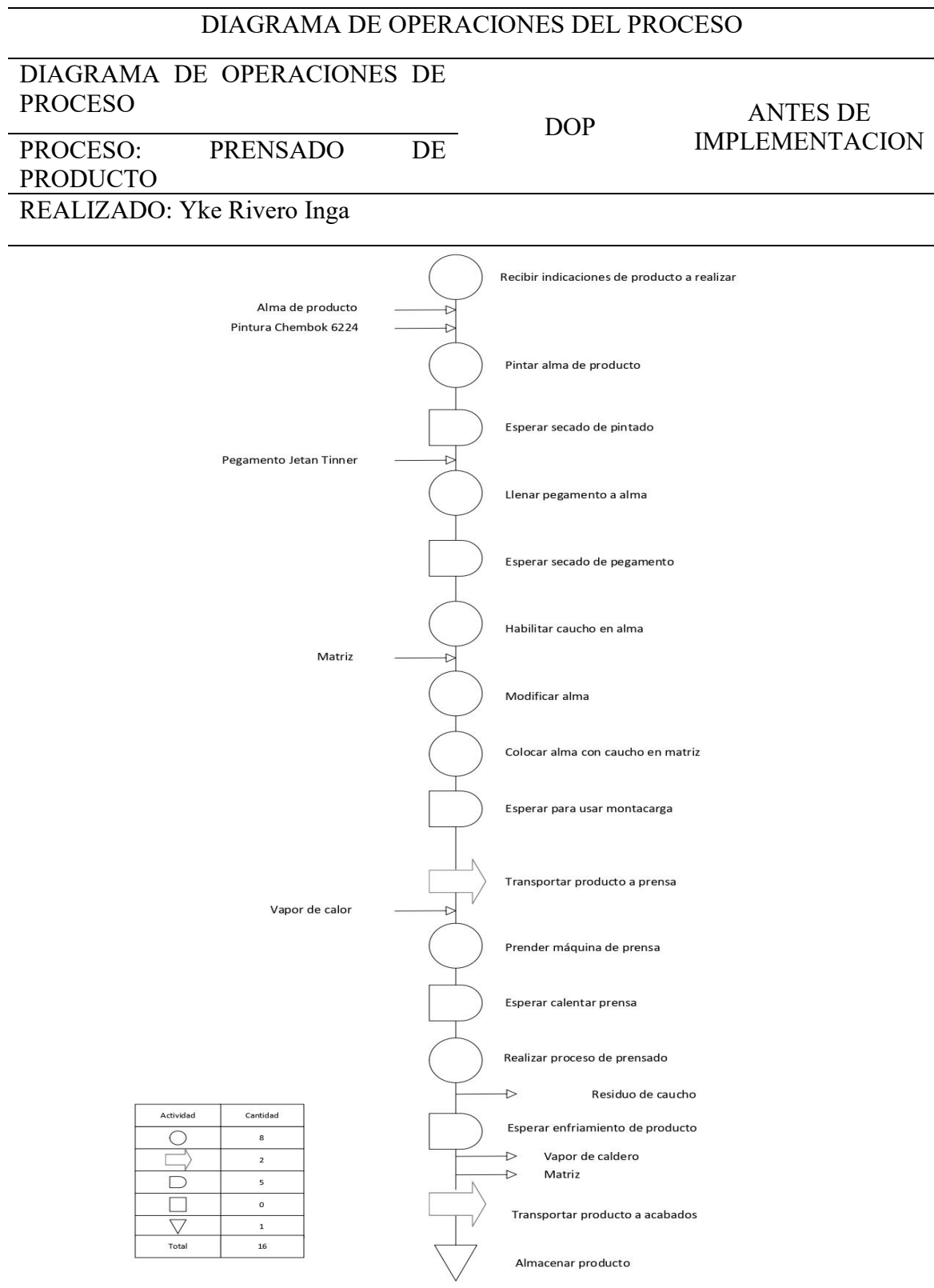
Diagrama BPMN para el control de procedimientos en el proceso de prensa.



## Optimizar procesos del área de caucho – prensa

Al no tener ningún diagrama en el área de caucho – prensa, se realizó un diagrama de DOP y DAP según las figuras 6 y 7 para visualizar los procesos del área y los tiempos que esto conlleva. Esto con la finalidad de que después de la aplicación del BPM, se pueda observar las mejoras en los procesos y los tiempos de mejora.

**Figura 6**  
*Diagrama DOP del proceso de caucho – prensa antes de implementación en ICBA SAC*



**Figura 7**

Diagrama DAP del proceso de caucho – prensa antes de implementación en ICBA SAC

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO								
Actividad: Procesos de prensa	Actividad					Método Actual		
	Operación	Transporte	Espera	Inspección	Almacén	Cantidad	Tiempo Total	
Área: Operativa						8	240.75 minutos	
Método: Actual						2		
Elaborado por: Yke Rivero Inga						5		
						0		
						1		
Descripción	Símbolo					Cantidad	Tiempo (min)	Observaciones
	○	➔	◐	◻	▽			
Recibir indicaciones de producto a realizar	●					1	1.00	CORREGIR
Pintar alma de producto	●					1	2.70	
Esperar secado de pintado			●			1	8.50	
Llenar pegamento a alma	●					1	2.35	
Esperar secado de pegamento			●			1	4.75	
Habilitar caucho en alma	●					1	20.50	
Modificar alma	●					1	45.20	CORREGIR
Colocar alma con caucho en matriz	●					1	2.60	
Esperar para usar montacarga			●			1	10.10	CORREGIR
Transportar producto a prensa		●				1	1.75	
Prender máquina de prensa	●					1	0.80	
Esperar calentar prensa			●			1	40.00	CORREGIR
Realizar proceso de prensado	●					1	80.00	
Esperar enfriamiento de producto			●			1	19.75	CORREGIR
Transportar producto a acabados		●				1	0.45	
Almacenar producto					●	1	0.30	

### Programa de capacitación auxiliares de producción

En la empresa se realizó un programa de capacitaciones al personal del área en el área de prensado según la figura 8, la cual las áreas que se escogieron fue prensa y calderería, ya que estaban relacionados a esta área.

**Figura 8**

Plan de capacitación de la empresa ICBA SAC

Cronograma de capacitaciones														
Nº	Actividades a realizar	Área	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
1	Explicación del programa	Producción	■											
2	Iniciar con el reclutamiento de personal	Producción	■											
3	Inducción del personal	Producción	■											
4	Capacitación en área de prensado	Producción	■	■	■									
5	Capacitación en área de calderería	Producción				■	■	■						
6	Capacitación en área de prensado	Producción							■	■	■			
7	Capacitación en área de calderería	Producción										■	■	■

### Realizar el proceso el control de calidad de almas

Se realizaron un control de calidad de almas antes de que la pieza vaya al área de prensado según la tabla 3, ya que esto ayudará para que no haya retrasos en el proceso y pueda entrar directamente en la matriz y en la máquina de Prensa.

**Tabla 3**

*Control de calidad de Almas en ICBA SAC*

<b>ICBA - INGENIERIA DE CYCLONES SAC</b>		
<b>N° Semanas</b>	<b>CONTROL DE CALIDAD - ALMAS</b>	
	<b>Prod. Aprobados</b>	<b>Prod. Rechazados</b>
Semana 1	20	1
Semana 2	18	1
Semana 3	12	0
Semana 4	18	2
Semana 5	18	1
Semana 6	16	1
Semana 7	20	2
Semana 8	16	1
Semana 9	15	2
Semana 10	20	2
Semana 11	16	1
Semana 12	12	2
<b>TOTAL</b>	<b>201</b>	<b>19</b>

### Realizar el control de stock de almas en almacén

Se implementó un control de stock en el área de almacén de las almas ya revisadas por control de calidad según la tabla 4. Esto ayudará para que gerencia de producción pueda tener las almas que se tiene y con ello poder programar las piezas a prensar.

**Tabla 4***Control de Stock de Almas en área de almacén en ICBA SAC*

<b>ICBA - INGENIERIA DE CYCLONES SAC</b>	
<b>N° Semanas</b>	<b>Stock en Almacén - Almas</b>
Semana 1	20
Semana 2	18
Semana 3	12
Semana 4	18
Semana 5	18
Semana 6	16
Semana 7	20
Semana 8	16
Semana 9	15
Semana 10	20
Semana 11	16
Semana 12	12
<b>TOTAL</b>	<b>201</b>

### **Gestionar indicadores para ausentismo y tardanzas de personal**

Para el tema de recurrente ausentismo y tardanzas de personal, se realizaron lo siguiente:

Reuniones 1 vez cada 2 semanas sobre el RIT de la empresa y las políticas de tardanzas y faltas.

Tener cuadro de indicador de ausentismo y puntualidad e informar semana por semana.

Colocar una lista de trabajadores y colocar en periódico mural de no tardanza ni falta.

#### ***4.1.3. Determinación de productividad antes de la implementación de la herramienta Business Process Management en la empresa ICBA SAC.***

La mejora de la productividad laboral es esencial para aumentar la competitividad en el mercado laboral y mejorar la rentabilidad de una empresa. La evaluación de la productividad antes del despliegue del instrumento se llevó a cabo semanalmente durante los meses de octubre, noviembre y diciembre de 2024, centrándose específicamente en el proceso de prensado dentro de la organización ICBA.

La tabla 5 describe el análisis de las piezas programadas, las partes ejecutadas, el tiempo empleado y el tiempo proyectado en horas. Para determinar la productividad, estos datos, que se encuentran en el anexo E de los registros de producción, sirven como punto de referencia. Este análisis refleja tanto la eficacia como la eficiencia en consonancia con los objetivos estratégicos de la organización.

En cuanto al porcentaje de efectividad, se identificó una cifra del 77,25%, que corresponde a los protocolos establecidos que involucran 189 partes programadas. El análisis de la eficiencia arrojó un resultado del 79,97%, lo que indica que no se han cumplido los plazos predeterminados para las actividades y que pone de manifiesto las deficiencias de los procedimientos.

Según los datos recopilados, el cálculo de la productividad general arroja una cifra del 61,78%, lo que indica una baja productividad e ineficiencia durante los meses de octubre, noviembre y diciembre de 2024, como se muestra en la tabla 5. Este hallazgo es crucial para que la organización evalúe su viabilidad financiera y su posición en el mercado, lo que permite una asignación más eficiente de sus recursos existentes.

**Tabla 5**

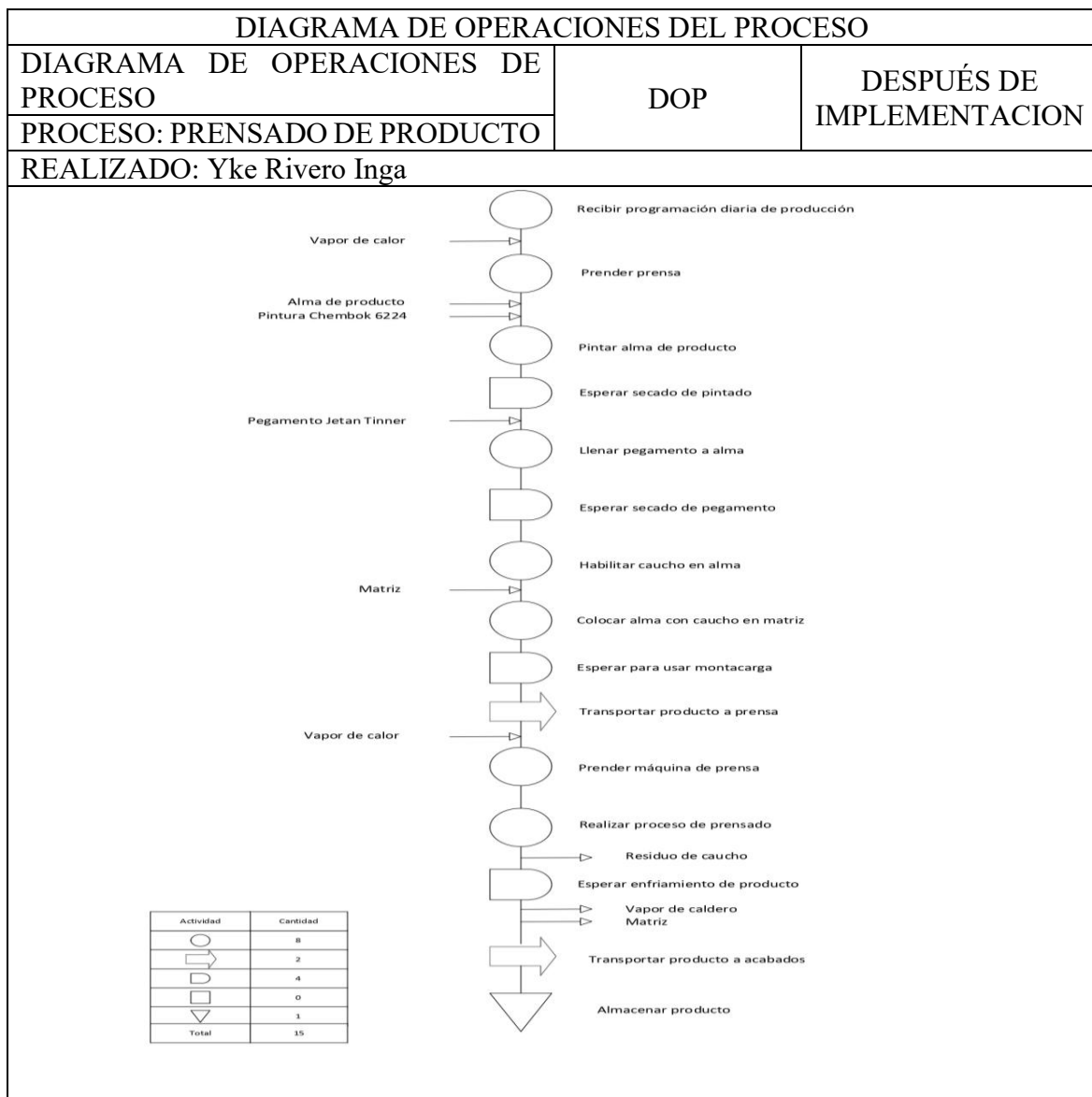
*Productividad del producto de caucho - prensa antes de la implementación del BPM en la empresa ICBA S.A.C*

MES	SEMANAS	EFICACIA		EFICIENCIA		EFICACIA (%)	EFICIENCIA (%)	PRODUCTIVIDAD (%)
		N° de Piezas Programadas	N° de Piezas ejecutadas	Tiempo proyectado (horas hombre)	Tiempo ejecutado (horas hombre)			
Octubre	1	18	12	47.10	45.00	66.67	69.78	46.52
	2	15	10	41.34	38.40	66.67	71.77	47.85
	3	12	10	35.58	40.50	83.33	73.21	61.01
	4	18	14	47.10	44.55	77.78	82.24	63.96
Noviembre	5	18	13	47.10	40.35	72.22	84.30	60.89
	6	15	13	41.34	38.45	86.67	93.18	80.76
	7	18	10	47.10	35.40	55.56	73.92	41.07
	8	15	11	41.34	43.80	73.33	69.21	50.76
Diciembre	9	15	13	41.34	37.50	86.67	95.54	82.80
	10	18	16	47.10	45.70	88.89	91.61	81.43
	11	15	12	41.34	38.15	80.00	86.69	69.35
	12	12	12	35.58	48.10	100.00	73.97	73.97
<b>TOTAL</b>		<b>189</b>	<b>146</b>	<b>513.36</b>	<b>495.90</b>	<b>77.25</b>	<b>79.97</b>	<b>61.78</b>

**4.1.4. Determinación de productividad después de la implementación de la herramienta Business Process Management en la empresa ICBA S.A.C.**

Tras realizar una evaluación óptima del procedimiento de prensado utilizando el BPM, se observaron los resultados posteriores. En relación con el proceso de prensado, como se ilustra en las figuras 9 y 10, se pueden distinguir las iteraciones más eficaces ejecutadas durante el procedimiento, junto con una notable reducción del tiempo de producción, que pasó de 240,75 minutos a 141,50 minutos.

**Figura 9**  
*Diagrama DOP del proceso de caucho – prensa después de implementación en ICBA SAC*



**Figura 10**

*Diagrama DAP del proceso de caucho – prensa después de implementación en ICBA SAC*

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO								
Actividad: Procesos de prensa	Actividad				Método Actual			
	Operación	○	7	Tiempo Total				
	Transporte	➔	2					
Área: Operativa	Espera	◐	4	141.50 minutos				
Método: Mejorado	Inspección	□	0					
Elaborado por: Yke Rivero Inga	Almacén	▽	1					
Descripción	Símbolo					Cantidad	Tiempo (min)	Observaciones
	○	➔	◐	□	▽			
Recibir programación diaria de producción	●					1	1.00	
Prender máquina de prensa	●					1	0.80	
Pintar alma de producto	●					1	2.70	
Esperar secado de pintado			●			1	8.50	
Llenar pegamento a alma	●					1	2.35	
Esperar secado de pegamento			●			1	4.75	
Habilitar caucho en alma	●					1	20.50	
Colocar alma con caucho en matriz	●					1	2.60	
Esperar para usar montacarga			●			1	5.40	
Transportar producto a prensa		●				1	1.75	
Realizar proceso de prensado	●					1	80.00	
Esperar enfriamiento de producto			●			1	10.40	
Transportar producto a acabados		●				1	0.45	
Almacenar producto					●	1	0.30	

Además, las métricas de eficacia y eficiencia se evaluaron semanalmente en los meses de febrero, marzo y abril de 2025.

En términos de eficacia, se registró una cifra notable del 88,19%, esto refleja un avance considerable con respecto a la tasa de eficacia original del 77,25%. La evaluación de la eficiencia arrojó un resultado del 90,63%, atribuido a la adopción de la metodología BPM, lo que refleja un avance en comparación con la eficiencia preliminar del 79,97%.

En consecuencia, la tabla 6 muestra el porcentaje de productividad concluyente tras el despliegue de la herramienta de gestión de procesos empresariales en la organización en febrero, marzo y abril de 2025, revelando un nivel de productividad total del 79,93%. Esto representa una mejora notable del 61,78% en comparación con las cifras iniciales de productividad.

**Tabla 6**

*Productividad del producto de caucho - prensa después de la implementación del BPM en la empresa ICBA S.A.C*

MES	SEM ANAS	EFICACIA		EFICIENCIA		EFICA CIA (%)	EFICIE NCIA (%)	Producti vidad
		N° de Piezas Programadas	N° de Piezas ejecutadas	Tiempo proyectado (horas hombre)	Tiempo ejecutado (horas hombre)			
<b>Febre ro</b>	1	24	21	46.80	45.15	87.50	90.70	79.36
	2	20	18	36.57	35.10	90.00	93.77	84.39
	3	24	22	46.80	45.10	91.67	95.12	87.20
	4	22	19	39.98	38.60	86.36	89.45	77.25
<b>Marz o</b>	5	24	24	46.80	49.50	100.00	94.55	94.55
	6	20	18	39.98	40.15	90.00	89.62	80.66
	7	24	21	46.80	42.40	87.50	96.58	84.51
	8	16	13	33.16	32.15	81.25	83.80	68.09
<b>Abril</b>	9	20	17	39.98	41.20	85.00	82.48	70.11
	10	18	15	36.57	34.15	83.33	89.24	74.37
	11	22	18	43.39	40.35	81.82	87.98	71.99
	12	20	18	39.98	38.15	90.00	94.32	84.89
<b>TOTAL</b>		<b>254</b>	<b>224</b>	<b>496.81</b>	<b>482.00</b>	<b>88.19</b>	<b>90.63</b>	<b>79.93</b>

## 4.2. Comprobación de las hipótesis

### 4.2.1. Prueba de normalidad

Se delinear los resultados de la evaluación de normalidad realizada sobre las varianzas entre las mediciones antes y después de la aplicación de la metodología BPM, en relación tanto con la variable de productividad agregada como con sus componentes específicos de eficacia y eficiencia. Este análisis facilitó el examen de si estas varianzas siguen una distribución gaussiana. A la luz de esta conclusión, se comprobó la idoneidad de emplear un método estadístico paramétrico, como la prueba T de Student para muestras pareadas, o, alternativamente, un enfoque no paramétrico como la prueba de Wilcoxon, garantizando así la legitimidad de las deducciones estadísticas futuras.

**Tabla 7**

*Prueba de normalidad*

Variable y dimensiones	Shapiro-Wilk			Prueba de análisis
	Estadístico	gl	Sig.	
Diferencia Eficacia Post-Pre	0,948	12	0,602	t-student
Diferencia Eficiencia Post-Pre	0,887	12	0,109	t-student
Diferencia Productividad Post-Pre	0,956	12	0,729	t-student

D A partir de la Tabla 7, es evidente que los valores de significación derivados de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk con respecto a las variaciones en la eficacia, la eficiencia y la productividad superan el 0,05 (valor  $p > 0,05$ ). Específicamente, la variable de eficacia arrojó un valor de 0,602, la eficiencia de 0,109 y la productividad de 0,729, lo que indica que las tres muestran características de distribución normales. En consecuencia, se deduce que las disparidades entre las medidas tomadas antes y después de la aplicación de la metodología del BPM en estas tres variables se ajustan a una distribución normal, lo que

justifica la utilización de una prueba paramétrica. En este contexto, la prueba T de Student para muestras pareadas puede emplearse para analizar las comparaciones de medias entre los registros antes y después de la intervención, garantizando así la integridad estadística del análisis inferencial.

#### 4.2.2. Comprobación de la hipótesis general

a) Planteamiento de hipótesis

Ho: La implementación de metodología BPM no influye significativamente en la productividad del área de caucho de una empresa industrial, 2024.

Ha: La implementación de metodología BPM influye significativamente en la productividad del área de caucho de una empresa industrial, 2024.

b) Nivel de significancia:  $\alpha = 0.05$

c) Criterio de decisión

Si  $p \geq 0.05$ : Aceptamos la Ho y rechazamos la Ha (No hay influencia significativa).

Si  $p < 0.05$ : Rechazamos la Ho y aceptamos la Ha (Existe influencia significativa).

**Tabla 8**

*Prueba de hipótesis general*

Prueba de muestras emparejadas						
Diferencias emparejadas						Sig. (bilateral)
Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	
			Inferior	Superior		

Productividad Pre implementación - Productividad Post implementación	- 1641,666 67	1833,912 33	529,404 89	- 2806,878 97	- 476,454 36	- 3,10 1	1 1	0,010
--	---------------------	----------------	---------------	---------------------	--------------------	----------------	--------	-------

Según los hallazgos de la prueba T de Student para muestras relacionadas, como se ilustra en la Tabla 8, la diferencia media en la productividad antes y después de la aplicación de la metodología BPM se registró en -1641,67 unidades. Este resultado sugiere que, en promedio, los niveles de productividad mejoraron notablemente después de la intervención. Además, el valor de significancia bilateral obtenido ( $p = 0,010$ ) está por debajo del umbral de significancia predeterminado ( $\alpha = 0,05$ ), lo que permite rechazar la hipótesis nula en favor de la hipótesis alternativa. En consecuencia, se deduce que la adopción de la metodología BPM tuvo un impacto significativo en la productividad del sector del caucho dentro de la empresa industrial en el año 2024.

#### 4.2.3. Comprobación de la hipótesis específica 1

##### a) Planteamiento de hipótesis

Ho: La implementación de metodología BPM no influye significativamente en la eficacia del área de caucho de una empresa industrial, 2024.

Ha: La implementación de metodología BPM influye significativamente en la eficacia del área de caucho de una empresa industrial, 2024.

##### b) Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$

##### c) Criterio de decisión

Si  $p \geq 0.05$ : Aceptamos la Ho y rechazamos la Ha (No hay influencia significativa).

Si  $p < 0.05$ : Rechazamos la Ho y aceptamos la Ha (Existe influencia significativa).

**Tabla 9**  
*Prueba de hipótesis específica 1*

<b>Prueba de muestras emparejadas</b>									
	Diferencias emparejadas						t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia					
				Inferior	Superior				
Eficacia Pre implementación - Eficacia Post implementación	-972,000	1345,13642	388,30744	-1826,65891	-117,34109	-2,503	11	0,029	

Según los hallazgos de la prueba T de Student para muestras relacionadas, tal como se describe en la Tabla 9, la diferencia media en los valores de eficacia antes y después de la aplicación de la metodología BPM se registró como -972,00 unidades. Este hallazgo indica que, en promedio, los niveles de eficacia se elevaron notablemente después de la intervención. El valor de significancia bilateral obtenido ( $p = 0,029$ ) está por debajo del umbral de significancia predeterminado ( $\alpha = 0,05$ ), por lo que, de acuerdo con el criterio de toma de decisiones, se descarta la hipótesis nula y se adopta la hipótesis alternativa. Por lo tanto, se concluye que la introducción de la metodología BPM tuvo un impacto sustancial en la eficacia del sector del caucho dentro de la empresa industrial en el año 2024.

#### **4.2.4. Comprobación de la hipótesis específica 2**

##### a) Planteamiento de hipótesis

Ho: La implementación de metodología BPM no influye significativamente en la eficiencia del área de caucho de una empresa industrial, 2024.

Ha: La implementación de metodología BPM influye significativamente en la eficiencia del área de caucho de una empresa industrial, 2024.

b) Nivel de significancia:  $\alpha = 0.05$

c) Criterio de decisión

Si  $p \geq 0.05$ : Aceptamos la  $H_0$  y rechazamos la  $H_a$  (No hay influencia significativa).

Si  $p < 0.05$ : Rechazamos la  $H_0$  y aceptamos la  $H_a$  (Existe influencia significativa).

**Tabla 10**

*Prueba de hipótesis específica 2*

Prueba de muestras emparejadas								
	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Eficiencia Pre implementación - Eficiencia Post implementación	-1018,2500	1223,0832	353,07371	-1795,3600	-241,1400	-2,884	11	0,015

Según los resultados de la prueba T de Student para muestras relacionadas, presentados en la Tabla 10, la diferencia media entre los valores de eficiencia antes y después de la implementación de la metodología BPM fue de -1018,25 unidades, con una desviación estándar de 1223,08. Este resultado evidencia que, en promedio, los niveles de eficiencia fueron significativamente mayores luego de la intervención. Dado que el valor de significancia bilateral obtenido ( $p = 0,015$ ) es menor que el nivel de significancia establecido ( $\alpha = 0,05$ ), se procede a rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna. Por tanto, se concluye que la implementación de la metodología BPM influyó significativamente en la eficiencia del área de caucho de la empresa industrial en el año 2024.

## V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En la presente investigación se determinó que la implementación de la metodología de BPM influye significativamente en la productividad del área de caucho de una empresa industrial durante el año 2024. Según los resultados obtenidos a través de la prueba T de Student para muestras relacionadas, se observó un valor de significancia bilateral de 0,029, siendo menor al nivel de significancia establecido de 0,05. En función de este resultado, se concluyó que la metodología BPM tuvo un efecto significativo en la eficacia del área de caucho. Este cambio evidencia un impacto positivo en la productividad, atribuible a la intervención aplicada en el proceso operativo evaluado.

Al comparar los resultados de la investigación actual con los de Gómez (2021), se constata una coincidencia clara, ya que este autor también encontró una correlación positiva moderada y estadísticamente significativa entre la implementación del modelo Business Process Management (BPM) y la productividad en la empresa Corporación Visión SAC, con un coeficiente Rho de Spearman de 0.621 y un valor de significancia de  $p = 0.000$ . Por ello, se confirma que la implementación de modelos de gestión por procesos contribuye a una mejora en la productividad empresarial, respaldando así su influencia positiva en el rendimiento organizacional.

De forma análoga, al contrastar los hallazgos de esta investigación con los de Mendoza y Ortiz (2023), se evidencia una notable coincidencia, ya que en dicha investigación se aplicó una prueba t de Student para evaluar el impacto de la implementación de la metodología Business Process Management (BPM) en la productividad, obteniéndose un p-valor de 0.0006, menor al nivel de significancia de 0.05. Este resultado permitió rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna, concluyendo que la implementación del BPM influyó significativamente en el aumento de la productividad en la empresa analizada. Estos hallazgos son coherentes con nuestro estudio, al demostrar un incremento en la eficiencia productiva tras

la adopción de modelos de gestión por procesos, lo que refuerza la validez del BPM como una herramienta eficaz para optimizar el desempeño organizacional.

Los resultados de la presente investigación coinciden con los obtenidos por Yataco (2021), quien comprobó que la implementación de la metodología Business Process Management (BPM) influye significativamente en la productividad. En su estudio, se aplicó el coeficiente de correlación de Pearson, obteniendo un valor de  $r = 0.5422$  para la hipótesis general, lo que evidencia una correlación positiva moderada y estadísticamente significativa. Además, se reportaron correlaciones positivas en las hipótesis específicas:  $r = 0.4207$  para el análisis de procesos actuales,  $r = 0.5093$  para la identificación de procesos críticos,  $r = 0.3439$  para el diseño con software BPM, y  $r = 0.7829$  para la implementación de procesos diseñados, siendo esta última la correlación más alta. De manera similar, en el presente estudio se observó una mejora en la eficacia organizacional tras la implementación de la metodología BPM, lo que confirma que dicha metodología genera un impacto real y cuantificable en la eficiencia de los procesos empresariales.

## VI. CONCLUSIONES

- 6.1 Se determinó que la implementación de la metodología BPM influye significativamente en la productividad del área de caucho de la empresa ICBA -Ingeniería de cyclones bombas y automatización SAC en el año 2024. Los resultados revelaron un valor de significancia bilateral de 0,010, el cual es inferior al nivel de significancia establecido de 0,05, lo que respalda la influencia positiva de esta metodología en la productividad. Esto sugiere que la adopción de prácticas y procesos más eficientes mediante la metodología BPM tiene un impacto favorable en la eficacia operativa del área de caucho.
- 6.2 Se determinó que la implementación de la metodología BPM tuvo un impacto positivo en la eficacia del área de caucho de la empresa ICBA -Ingeniería de cyclones bombas y automatización SAC en el año 2024. Los resultados de la prueba t de Student revelaron un valor de significancia bilateral de 0,029, el cual es inferior al nivel de significancia establecido de 0,05, lo que sugiere que la metodología BPM contribuyó a mejorar los niveles de eficacia en el área de caucho. Esto respalda la importancia de implementar procesos estandarizados para optimizar la eficacia en las operaciones industriales.
- 6.3 Se determinó que la implementación de la metodología BPM tuvo un impacto positivo en la eficiencia del área de caucho de la empresa ICBA -Ingeniería de cyclones bombas y automatización SAC en el año 2024. Los resultados de la prueba t de Student mostraron un valor de  $p = 0,032$ , el cual es inferior al nivel de significancia establecido de 0,05, lo que respalda la influencia positiva de esta metodología en los procesos de la empresa. Estos resultados sugieren que la implementación de BPM ha logrado optimizar los procesos, contribuyendo a una mejora significativa en la productividad y eficiencia del área de caucho.

## VII. RECOMENDACIONES

- 7.1 Se sugiere a la empresa ICBA – Ingeniería de Cyclones Bombas y Automatización SAC continuar con la implementación progresiva de la metodología BPM en otras áreas de la organización, con el objetivo de optimizar la productividad de manera integral. Para maximizar los beneficios de esta metodología, es fundamental establecer mecanismos de monitoreo y evaluación continua que permitan identificar y aplicar oportunamente los ajustes necesarios en los procesos. Esta estrategia contribuirá al fortalecimiento de la eficiencia y eficacia operativa y a la consolidación de una cultura organizacional orientada a la mejora continua.
- 7.2 Se sugiere a la empresa ICBA – Ingeniería de Cyclones Bombas y Automatización SAC realizar un seguimiento constante de los resultados obtenidos con la implementación de la metodología BPM en el área de caucho, para asegurar que las mejoras en la eficacia operativa se mantengan a largo plazo. Es fundamental implementar un sistema de retroalimentación que permita ajustar los procesos de manera ágil, en función de los cambios que se presenten en el entorno o en la operación.
- 7.3 Es fundamental que la empresa ICBA – Ingeniería de Cyclones Bombas y Automatización SAC continúe con la implementación de la metodología BPM, no solo en el área de caucho, sino en otras áreas operativas, para optimizar los procesos a nivel organizacional. Para lograrlo, se sugiere proporcionar capacitación a todos los usuarios involucrados, con el fin de que puedan aplicar correctamente los resultados de la metodología y aprovechar al máximo su impacto.

## VIII. REFERENCIAS

- Baldeón, M., Ortiz, C., Medina, L., & Godiño, M. (2024). Gestión por procesos en las empresas. Una revisión sistémica. In *Actas del II Congreso Internacional de Innovación, Ciencia y Tecnología INUDI – UH, 2024* (pp. 314–335). Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú.  
<https://doi.org/10.35622/inudi.c.02.17>
- Calle, E., Balladares, C., Espinoza, L., & Peralta, E. (2022). Trabajo remoto y productividad en una instancia de gestión educativa. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(1), 764–784.  
[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i1.1540](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i1.1540)
- Carrasco, S. (2006). *Metodología de la investigación científica* (1° Edición). Editorial San Marcos E I R Ltda.
- Chulco, A., & López, J. (2023). *Business Process Management (BPM), en el desarrollo de los emprendimientos turísticos* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/server/api/core/bitstreams/1b54ee42-ca59-44fd-bcfa-c944e5114b9a/content>
- Chulco Fuentes, A. M., & López Tamayo, J. E. (2023). *Business Process Management (BPM), en el desarrollo de los emprendimientos turísticos* [Tesis, Universidad Técnica De Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/items/de4bb52e-89f0-46f4-9a48-0ade0d26fb43>
- Delgado, B., Bravo, W., & Pinzón, L. (2022). La planificación estratégica como herramienta clave para el desarrollo de las microempresas. *Revista Publicando*, 9(34), 96–107. <https://doi.org/10.51528/rp.vol9.id2323>

- Espinosa, Y., Castro, C., López, C., & Arencibia, R. (2020). Adopción de tecnologías de gestión de procesos de negocio: una revisión sistemática. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 28(1), 41–55. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052020000100041>
- Fontalvo, T., & De la Hoz, E. (2018). La productividad y sus factores: incidencia en el mejoramiento organizacional. *Dimensión Empresarial*, 16(1), 47–60. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6233008>
- Gámez, L., & Fuentes, Á. (2020). Estructuración del proceso de recepción, asignación y evacuación de requerimientos de trámites jurídicos de los clientes de la empresa velasco ordóñez s.a.s. mediante la metodología business process management (BPM). *Revista Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de La Información*, 7(13), 25–44. <https://doi.org/10.21017/rimci.2020.v7.n13.a73>
- Garimella, K., Lees, M., & Williams, B. (2008). *Introducción a BPM para Dummies*. Wiley Publishing. [https://www.managementensalud.com.ar/ebooks/Introduccion\\_a\\_BPM\\_para\\_Dummies.pdf](https://www.managementensalud.com.ar/ebooks/Introduccion_a_BPM_para_Dummies.pdf)
- Gómez Domínguez, M. Y. (2021). *Modelo Business Process Management y la productividad en la empresa Corporación Visión SAC, Lima 2020* [Tesis, Universidad César Vallejo]. [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCVV\\_41d39556257bb0283dc5fe7f69275d80](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCVV_41d39556257bb0283dc5fe7f69275d80)
- Gómez, M. (2020). *Modelo Business Process Management y la productividad en la empresa Corporación Visión SAC, Lima 2020* [Tesis de maestría]. Universidad César Vallejo.

- Hernández, S., Fernández, C., & Baptista, L. (2014). *Metodología de la Investigación Científica* (S. A. de C. V. McGraw-Hill / Interamericana Editores, Ed.; 6th ed.).  
<https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Lizano, H., Palos, P., & Aguayo, M. (2021). The Evolution of Business Process Management: A Bibliometric Analysis. *IEEE Access*, *9*, 51088–51105.  
<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3066340>
- Mendoza Becerra, K. M., & Ortiz Nakamura, M. A. (2023). *Implementación de la herramienta Business Process Management para la mejora de productividad, empresa ECROMSA Industrial SAC Chimbote, 2023* [Tesis, Universidad Cesar Vallejo].  
[https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCVV\\_c3637d0ee08923a61ea1020759f84306](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCVV_c3637d0ee08923a61ea1020759f84306)
- Mendoza, K., & Ortiz, M. (2023). *Implementación de la herramienta Business Process Management para la mejora de productividad, empresa ECROMSA Industrial S.A.C. Chimbote, 2023* [Tesis de Pregrado, Universidad César Vallejo].  
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/136253?locale-attribute=en>
- Muñiz, L., Tomalá, R., & Alvarado, J. (2022). La Planificación Estratégica y su Aporte al Desarrollo Empresarial de las Mipymes en Manabí. *Revista Científica Dominio de Las Ciencias*, *8*(1), 372–382.  
<https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/2577/5798>
- Muñoz, A. (2021). Estudio de tiempos y su relación con la productividad. *Revista Enfoques*, *5*(17), 40–54. <https://doi.org/10.33996/revistaenfoques.v5i17.104>

- Obando, M. (2020). Capacitación del talento humano y productividad: Una revisión literaria. *ECA Sinergia*, 11(2), 166–173. [https://doi.org/10.33936/eca\\_sinergia.v11i2.2254](https://doi.org/10.33936/eca_sinergia.v11i2.2254)
- Ovalle, C. (2024). Metodología BPM Trends ágil en Medianas Empresas para la gestión de procesos de negocio. *Universidad Privada Del Norte*, 2024, 1–8. [https://www.researchgate.net/profile/Christian-Ovalle-2/publication/354943841\\_Metodologia\\_BPM\\_Trends\\_agil\\_en\\_Medianas\\_Empresas\\_para\\_la\\_gestion\\_de\\_procesos\\_de\\_negocio\\_Agile\\_BPM\\_Trends\\_Methodology\\_in\\_Medium-sized\\_Companies\\_for\\_the\\_management\\_of\\_business\\_processes/links/61553b8a39b8157d900db69a/Metodologia-BPM-Trends-agil-en-Medianas-Empresas-para-la-gestion-de-procesos-de-negocio-Agile-BPM-Trends-Methodology-in-Medium-sized-Companies-for-the-management-of-business-processes.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Christian-Ovalle-2/publication/354943841_Metodologia_BPM_Trends_agil_en_Medianas_Empresas_para_la_gestion_de_procesos_de_negocio_Agile_BPM_Trends_Methodology_in_Medium-sized_Companies_for_the_management_of_business_processes/links/61553b8a39b8157d900db69a/Metodologia-BPM-Trends-agil-en-Medianas-Empresas-para-la-gestion-de-procesos-de-negocio-Agile-BPM-Trends-Methodology-in-Medium-sized-Companies-for-the-management-of-business-processes.pdf)
- Pastrana, M., Ordoñez, H., & Cobos, C. (2022). Modelo de procesos representado en BPMN para guiar la implementación de prácticas de desarrollo de software en empresas muy pequeñas armonizando DEVOPS y SCRUM. *Revista Facultad de Ingeniería*, 31(62), 1–26. <https://doi.org/10.19053/01211129.v31.n62.2022.15207>
- Ramírez, G., Magaña, D., & Ojeda, R. (2022). Productividad, aspectos que benefician a la organización. Revisión sistemática de la producción científica. *Trascender, Contabilidad y Gestión*, 8(20), 189–208. <https://doi.org/10.36791/tcg.v8i20.166>
- Rivas, M., & Bayona, S. (2024). Implementación de Proyectos BPM y la Transformación Digital. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, 72, 535–548. [https://media.proquest.com/media/hms/PFT/1/jh5Ja?\\_s=gGcg%2Bgt1kmC%2F36X8vFNZ53R6bOw%3D](https://media.proquest.com/media/hms/PFT/1/jh5Ja?_s=gGcg%2Bgt1kmC%2F36X8vFNZ53R6bOw%3D)

- Rodríguez, C., & Piraban, L. (2022). Automatización y simulación de un proceso crítico en una empresa TI bajo el enfoque business process management BPM. *Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito*, 1–6. <https://repositorio.escuelaing.edu.co/bitstream/handle/001/2203/Piraban%20Lozano%2c%20Luisa%20Mar%c3%ada-2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rodríguez, J., & Palencia, O. (2020). Gestión económica del BPM (Business Process Management) en la productividad de las pymes metalmecánicas en la localidad de Fontibón de la ciudad de Bogotá. *Revista Estrategia Organizacional*, 9(1). <https://doi.org/10.22490/25392786.3646>
- Schmiedel, T., Recker, J., & Vom, J. (2020). The relation between BPM culture, BPM methods, and process performance: Evidence from quantitative field studies. *Information & Management*, 57(2), 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.im.2019.103175>
- Ubaid, A., & Dweiri, F. (2020). Business process management (BPM): terminologies and methodologies unified. *International Journal of System Assurance Engineering and Management*, 11(6), 1046–1064. <https://doi.org/10.1007/s13198-020-00959-y>
- Yataco Almeyda, E. Y. (2021). *Diseño e implementación de los procesos de negocio a través de la aplicación de Business Process Management (BPM) para mejorar la productividad organizacional en la empresa Moliservice El Chotano EIRL* [Tesis, Universidad Tecnológica de Perú]. [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UTPD\\_bab97c28da83c0afaadfe913d5f34f22](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UTPD_bab97c28da83c0afaadfe913d5f34f22)

Yataco, E. (2021). *Diseño e Implementación de los Procesos de Negocio a través de la aplicación de Business Process Management (BPM) para Mejorar la Productividad Organizacional en la empresa Moliservice El Chotano E.I.R.L* [Tesis de Pregrado, Universidad Tecnológica del Perú]. [https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/4996/E.Yataco\\_Tesis\\_Titulo\\_Profesional\\_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/4996/E.Yataco_Tesis_Titulo_Profesional_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Zuhaira, B., & Ahmad, N. (2021). Business process modeling, implementation, analysis, and management: the case of business process management tools. *Business Process Management Journal*, 27(1), 145–183. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-06-2018-0168>

## IX. ANEXOS

## Anexo A: Matriz de consistencia

<b>TÍTULO:</b> Implementación de la metodología BPM y su influencia en la productividad del área de caucho de una empresa industrial, 2024					
<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>METODOLOGÍA</b>
<b>GENERAL</b> ¿De qué manera influye la implementación de la metodología BPM en la productividad del área de caucho de una empresa industrial, 2024?	<b>GENERAL</b> Determinar de qué manera influye la implementación de la metodología BPM en la productividad del área de caucho de una empresa industrial, 2024.	<b>GENERAL</b> La implementación de metodología BPM influye significativamente en la productividad del área de caucho de una empresa industrial, 2024.	<b>Variable Independiente:</b> Metodología BPM	X1: Planificación Estratégica X2: Modelado de Procesos X3: Ejecución y supervisión	<b>Método:</b> Científico <b>Enfoque:</b> Cuantitativo <b>Tipo:</b> Aplicada <b>Nivel:</b> Explicativo <b>Diseño:</b> Pre-experimental
<b>ESPECÍFICOS</b> PE1. ¿De qué manera influye la implementación de la metodología BPM en la eficacia del área de caucho de una empresa industrial, 2024?  PE2. ¿De qué manera influye la implementación de la metodología BPM en la eficiencia del área de caucho de una empresa industrial, 2024?	<b>ESPECÍFICOS</b> OE1. Determinar de qué manera influye la implementación de la metodología BPM en la eficacia del área de caucho de una empresa industrial, 2024.  OE2. Determinar de qué manera influye la implementación de la metodología BPM en la eficiencia del área de caucho de una empresa industrial, 2024.	<b>ESPECÍFICOS</b> H1. La implementación de metodología BPM influye significativamente en la eficacia del área de caucho de una empresa industrial, 2024.  H2. La implementación de metodología BPM influye significativamente en la eficiencia del área de caucho de una empresa industrial, 2024.	<b>Variable Dependiente:</b> Productividad	Y1: Eficacia Y2: Eficiencia	<b>Población:</b> El registro de producción del área de caucho de la empresa ICBA. <b>Muestra:</b> El registro de producción de 12 semanas antes de la aplicación de la mejora y 12 semanas después de la mejora <b>Técnica:</b> Observación <b>Instrumentos:</b> Ficha de observación

## Anexo B: Instrumentos de recolección de datos aplicados

PRODUCTIVIDAD ANTES DE LA IMPLEMENTACION								
MES	SEMANAS	EFICACIA		EFICIENCIA		EFICACIA (%)	EFICIENCIA (%)	PRODUCTIVIDAD (%)
		N° de Piezas Programadas	N° de Piezas ejecutadas	Tiempo proyectado (horas hombre)	Tiempo ejecutado (horas hombre)			
Octubre	1	18	12	47.10	45.00	66.67	69.78	46.52
	2	15	10	41.34	38.40	66.67	71.77	47.85
	3	12	10	35.58	40.50	83.33	73.21	61.01
	4	18	14	47.10	44.55	77.78	82.24	63.96
Noviembre	5	18	13	47.10	40.35	72.22	84.30	60.89
	6	15	13	41.34	38.45	86.67	93.18	80.76
	7	18	10	47.10	35.40	55.56	73.92	41.07
	8	15	11	41.34	43.80	73.33	69.21	50.76
Diciembre	9	15	13	41.34	37.50	86.67	95.54	82.80
	10	18	16	47.10	45.70	88.89	91.61	81.43
	11	15	12	41.34	38.15	80.00	86.69	69.35
	12	12	12	35.58	48.10	100.00	73.97	73.97

PRODUCTIVIDAD DESPUES DE LA IMPLEMENTACION								
MES	SEMANAS	EFICACIA		EFICIENCIA		EFICACIA (%)	EFICIENCIA (%)	Productividad
		N° de Piezas Programadas	N° de Piezas ejecutadas	Tiempo proyectado (horas hombre)	Tiempo ejecutado (horas hombre)			
Febrero	1	24	21	46.80	45.15	87.50	90.70	79.36
	2	20	18	36.57	35.10	90.00	93.77	84.39
	3	24	22	46.80	45.10	91.67	95.12	87.20
	4	22	19	39.98	38.60	86.36	89.45	77.25
Marzo	5	24	24	46.80	49.50	100.00	94.55	94.55
	6	20	18	39.98	40.15	90.00	89.62	80.66
	7	24	21	46.80	42.40	87.50	96.58	84.51
	8	16	13	33.16	32.15	81.25	83.80	68.09
Abril	9	20	17	39.98	41.20	85.00	82.48	70.11
	10	18	15	36.57	34.15	83.33	89.24	74.37
	11	22	18	43.39	40.35	81.82	87.98	71.99
	12	20	18	39.98	38.15	90.00	94.32	84.89

## Anexo C: Encuesta por brainstorming a trabajadores del área de prensa



Universidad Nacional  
Federico Villarreal

### ENTREVISTA

EVALUADOR	YKE ABELARDO RIVERO INGA		
FECHA DE ENTREVISTA	HORA DE INICIO	9:00 AM	
10/01/2025	HORA DE FINALIZACION	4:00 PM	
LLUVIA DE IDEAS			
Falta de indicadores y metas			
Falta 1 montacarga pequeño en prensa			
No se cuenta con pegamento anticorrosivo			
No hay una ubicación estándar de montacarga			
Recurrente ausencia de personal			
Falta control de stock de almas (almacén)			
Falta de tiempo de prensado (estandarizar)			
No hay ubicación para merma sin prensar y prensado			
Falta informe seguimiento diario			
No hay certificado de manejo de montacarga			
Falta mantenimiento preventivo de prensa			
No se cuenta con pintura shelbok			
Falta diagrama de proceso de prensa			
No se cuenta con pegamento anticorrosivo			
Falta entrega de planificación diaria			
Falta control de calidad de almas			
Fallas en los planos de almas			
Falta de tiempo de prensado (estandarizar)			
Falta capacitación de proceso ante ausencias			
Recurrente ausencia de personal			

### Anexo D: Calificación de importancia de causas por trabajadores del área operativa

LLUVIA DE IDEAS	TRAB 1	TRAB 2	TRAB 3	TRAB 4	TRAB 5	TRAB 6	TRAB 7	TRAB 8	TRAB 9	TRAB 10	Frecuencia
Falta control de stock de almas (almacén)	9	9	9	8	10	8	9	9	9	9	89
No hay una ubicación estándar de montacarga	2	2	2	2	2	2	2	1	2	3	20
No se cuenta con pegamento anticorrosivo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Falta diagrama de proceso de prensa	10	10	9	9	10	9	9	10	10	9	95
Falta 1 montacarga pequeño en prensa	2	4	1	2	2	1	2	2	2	2	20
Falta mantenimiento preventivo de prensa	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	22
Falta optimización de procesos	8	10	9	10	10	9	9	9	9	10	93
Falta capacitación a trabajadores ante ausencias	9	10	9	9	8	9	9	10	9	10	92
No se cuenta con pintura shelbok	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
No hay certificado de manejo de montacarga	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	12
Falta control de calidad de almas	9	9	10	8	9	9	9	10	9	9	91
Falta de indicadores y metas	3	2	1	3	2	2	2	2	2	2	21
Recurrente ausencia de personal	8	9	9	8	9	9	8	9	10	9	88
Falta informe seguimiento diario	9	9	8	9	8	8	8	8	7	8	82
No hay ubicación para merma sin pensar y prensado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	11
No hay stock de almas	1	3	2	3	2	1	2	1	3	2	20

LLUVIA DE IDEAS	Frecuencia	%	P. Acumulado
Falta diagrama de proceso de prensa	95	12%	12%
Falta optimización de procesos	93	12%	24%
Falta capacitación a trabajadores ante ausencias	92	12%	36%
Falta control de calidad de almas	91	12%	48%
Falta control de stock de almas (almacén)	89	11%	59%
Recurrente ausencia de personal	88	11%	71%
Falta informe seguimiento diario	82	11%	81%
Falta mantenimiento preventivo de prensa	22	3%	84%
Falta 1 montacarga pequeño en prensa	20	3%	87%
Falta de indicadores y metas	21	3%	89%
No hay stock de almas	20	3%	92%
No hay una ubicación estándar de montacarga	20	3%	94%
No hay certificado de manejo de montacarga	12	2%	96%
No hay ubicación para merma sin pensar y prensado	11	1%	97%
No se cuenta con pegamento anticorrosivo	10	1%	99%
No se cuenta con pintura shelbok	10	1%	100%
<b>TOTAL</b>	<b>776</b>	<b>100%</b>	

**Anexo E. Registro de producción antes de la implementación de la metodología BPM en la empresa ICBA SAC**

<b>REGISTRO DE PRODUCCIÓN</b>					
<b>Ítem</b>	<b>Fecha</b>	<b>N° de piezas Programadas</b>	<b>N° de piezas ejecutadas</b>	<b>Horas Hombre programadas</b>	<b>Horas Hombre ejecutadas</b>
Octubre	1	18	12	47.10	45.00
	2	15	10	41.34	38.40
	3	12	10	35.58	40.50
	4	18	14	47.10	44.55
Noviembre	1	18	13	47.10	40.35
	2	15	13	41.34	38.45
	3	18	10	47.10	35.40
	4	15	11	41.34	43.80
Diciembre	1	15	13	41.34	37.50
	2	18	16	47.10	45.70
	3	15	12	41.34	38.15
	4	12	12	35.58	48.10