



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“Aplicación de la Metodología PHVA para incrementar la  
productividad en el proceso de impresión de la empresa Amauta  
Impresionescomerciales, S.A.C”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIEROS INDUSTRIALES**

**AUTORES:**

Maldonado Nieves, Natalia Alexandra (ORCID:0000-0003-2503-2319)

Veliz Otaegui, Dylan Aldair (ORCID: 0000-0002-6071-2021)

**ASESOR:**

Mgtr. Gustavo Montoya Cárdenas (ORCID: 0000-0001-7188-119X)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**LIMA - PERÚ**

**2019**

## **DEDICATORIA**

A nuestros padres, por darnos los mejores ejemplos a seguir, por su impulso e incentivo constante en cada proyecto como estudiantes y seres humanos y porque son el mayor motivo de nuestras vidas.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por permitirnos vivir y seguir en pie para lograr cada uno de nuestros objetivos a lo largo de nuestra carrera, a nuestros padres por apoyarnos constantemente y a nuestro asesor Gustavo Montoya Cárdenas, por su constante asesoría y la paciencia que nos brinda. Sin ellos nada de esto sería posible.

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo Natalia Maldonado Nieves con DNI N° 78378325, y yo Dylan Aldair Veliz Otaegui con DNI N° 71273881 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaramos bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica. Así mismo, declaramos también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces. En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 18 de Julio del 2019

---

Natalia Alexandra Maldonado Nieves

---

Dylan Aldair Veliz Otaegui

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo les presentamos ante ustedes la Tesis titulada “Aplicación de la metodología PHVA para incrementar la productividad en el proceso de producción de la empresa Amauta Impresiones Comerciales S.A.C, Breña, 2019”, la misma que sometemos a vuestra consideración y esperamos cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

---

Natalia Alexandra, Maldonado Nieves

---

Dylan Aldair, Veliz Otaegui

## RESUMEN

La presente investigación titulada “Aplicación de la metodología PHVA para incrementar la productividad en el proceso de impresión de la empresa Amauta Impresiones Comerciales S.A.C.”, el objetivo general es determinar como la aplicación del PHVA mejorar la productividad en el área de impresión de pliegos para encartes.

El diseño que se desarrolló en la investigación fue cuasi-experimental ya que se aplicara o manipulara la variable independiente PHVA (planear, hacer, verificar, actuar), para estudiar los cambios provocados en la variable dependiente (productividad) esto en base al modelo cuasi experimental, la población de estudio se realizó de los meses de abril, mayo y junio, analizando estos procesos se dio a conocer un antes y después de su aplicación del PHVA, la técnica empleada fue la observación y el instrumento empleado fue el de registros de inspección. Las herramientas utilizadas en este proyecto, nos ha dado lugar a llegar a los objetivos, se aplicaron herramientas de Calidad, Control de registros de capacitaciones, Análisis de las programaciones de trabajo, entre otros, se realizó un trabajo exhaustivo, se contó con el apoyo de los trabajadores, supervisores de calidad, jefe de impresión, gracias a ello se logró cumplir con el objetivo planteado desde un principio el cual fue el incremento de la productividad.

Para el análisis de los procesos se utilizó el programa Microsoft Excel y el SPSSV.23 para verificar la contrastación y análisis de las hipótesis y la productividad.

Mediante los datos ingresados al SPSSV.23 con la prueba de Tstudent, aplicada a la productividad un antes y después, se dio como resultado 0,000, de esta manera por ser menor que 0,05 se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador.

Palabras Claves: Mejora de productividad, PHVA

## ABSTRACT

The present investigation entitled "Application of the PHVA methodology to increase productivity in the printing process of Amauta Impresiones Comerciales SAC", the general objective is to determine how the application of PHVA improve productivity in the area of printing sheets for inserts.

The design that was developed in the research was quasi-experimental since the independent variable PHVA (plan, do, verify, act) was applied or manipulated to study the changes caused in the dependent variable (productivity), based on the quasi model. experimental, the study population was carried out in the months of April, May and June, analyzing these processes was announced before and after its application of the PHVA, the technique used was the observation and the instrument used was the records of inspection. The tools used in this project, has led us to reach the objectives, quality tools were applied, control of training records, analysis of work schedules, among others, an exhaustive work was done, it was supported of the workers, quality supervisors, chief of printing, thanks to this, it was possible to fulfill the objective set from the beginning which was the increase in productivity.

For the analysis of the processes, the Microsoft Excel program and the SPSSV.23 were used to verify the testing and analysis of hypotheses and productivity.

Using the data entered into the SPSSV.23 with the Tstudent test, applied to productivity before and after, 0.000 was found, thus being less than 0.05, the null hypothesis is rejected and the hypothesis of the hypothesis is accepted. Investigator.

Keywords: Productivity improvement, PHVA

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>PÁGINA DE JURADO</b> .....	<b>iii</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>iv</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>v</b>
<b>DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD</b> .....	<b>vi</b>
<b>PRESENTACIÓN</b> .....	<b>vii</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ix</b>
<b>I. INTRODUCCION</b> .....	<b>xv</b>
<b>1.1 Realidad Problemática</b> .....	<b>2</b>
<b>1.2 Trabajos previos</b> .....	<b>12</b>
1.2.1 Aplicación del PHVA .....	12
1.2.2 Productividad.....	16
<b>1.3 Teorías relacionadas al tema</b> .....	<b>18</b>
1.3.1 Ciclo de Deming .....	18
1.3.1.3.1 Planear .....	21
1.3.1.3.2 Hacer.....	21
1.3.1.3.3 Verificar.....	21
1.3.1.3.4 Actuar .....	21
<b>1.3.2.1 Importancia de la Productividad</b> .....	<b>22</b>
<b>1.3.2.2 Expresiones de La Productividad</b> .....	<b>22</b>
<b>1.3.2.2.1 Productividad parcial</b> .....	<b>22</b>
<b>1.3.2.2.2 Productividad total</b> .....	<b>22</b>
<b>1.3.2.2.7 Productividad neta</b> .....	<b>22</b>
<b>1.3.2.2.8 Rendimiento, Aprovechamiento y Rentabilidad</b> .....	<b>22</b>
<b>1.3.2.2.9 Eficiencia</b> .....	<b>23</b>
<b>1.3.2.2.10 Dimensión</b> .....	<b>23</b>
<b>1.4 Formulación del problema</b> .....	<b>26</b>
1.4.1 Problema general .....	26
1.4.2 Problemas específicos.....	26
<b>1.5 Justificación del estudio</b> .....	<b>26</b>
1.5.1 Justificación Económica .....	26
1.5.2 Justificación Social .....	27
1.5.3 Justificación Técnica .....	27
<b>1.6 Hipótesis</b> .....	<b>27</b>



1.6.1 Hipótesis General .....	27
1.6.2 Hipótesis Especificas .....	27
<b>1.7 Objetivos .....</b>	<b>27</b>
1.7.1 Objetivo General.....	27
1.7.2 Objetivos específicos .....	28
<b>II. MÉTODO .....</b>	<b>29</b>
<b>2.1 Tipo y diseño de investigación.....</b>	<b>30</b>
2.1.1 Por su diseño.....	30
<b>2.1.2 Por su finalidad .....</b>	<b>30</b>
<b>2.1.3 Por su nivel .....</b>	<b>30</b>
<b>2.1.4 Por su enfoque .....</b>	<b>31</b>
<b>2.1.5.- Por su Alcance.....</b>	<b>31</b>
<b>2.2 Variables, Matriz de Operacionalización .....</b>	<b>31</b>
2.2.1 Variable Independiente .....	31
2.2.2 Variable Dependiente .....	31
<b>2.3 Población, muestra y muestreo .....</b>	<b>33</b>
2.3.1 Población .....	33
2.3.2 Muestra .....	33
2.3.3 Criterios de inclusión y exclusión.....	33
<b>2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....</b>	<b>33</b>
<b>2.5 Método de análisis de datos.....</b>	<b>33</b>
2.5.1 Análisis descriptivo .....	33
2.5.1 Análisis inferencial .....	34
2.6 Aspectos éticos .....	34
<b>2.7 Desarrollo de la propuesta .....</b>	<b>35</b>
2.7.1 Situación Actual .....	35
<b>RESUMEN DE DATOS ANTES DE LA EJECUCION DE LA PROPUESTA:..</b>	<b>40</b>
<b>2.7.2 Propuesta de Mejora.....</b>	<b>48</b>
<b>2.7.3 Implementación de la Propuesta .....</b>	<b>52</b>
<b>2.7.5 Análisis Beneficio / Costo.....</b>	<b>68</b>
<b>III. RESULTADOS .....</b>	<b>71</b>
<b>3.1 Análisis descriptivo .....</b>	<b>72</b>
3.1.1 Variable Dependiente Productividad.....	72
<b>3.2 Análisis Inferencial .....</b>	<b>75</b>
3.2.1 Análisis de la Hipótesis General .....	75

3.2.2 Análisis de la Primera Hipótesis Especifica .....	77
3.2.3 Análisis de la segunda Hipótesis Especifica.....	80
<b>IV. DISCUSIÓN .....</b>	<b>83</b>
<b>V. CONCLUSIÓN.....</b>	<b>86</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>88</b>
<b>VII. REFERENCIAS .....</b>	<b>90</b>
<b>Referencias bibliográficas .....</b>	<b>91</b>
<b>VII. ANEXOS .....</b>	<b>95</b>

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla N.- 1: Datos recolectados antes de la ejecución de la propuesta .....</b>	<b>42</b>
<b>Tabla N.- 2: Datos recolectados antes de la ejecución de la propuesta .....</b>	<b>43</b>
<b>Tabla N.- 3: Datos recolectados sobre la eficacia antes de la ejecución de la propuesta.....</b>	<b>44</b>
<b>Tabla N.- 4: Datos recolectados sobre la eficacia antes de la ejecución de la propuesta.....</b>	<b>45</b>
<b>Tabla N.- 5: Datos sobre la productividad antes de la ejecución de la propuesta</b>	<b>46</b>
<b>Tabla N.- 6: Cronograma de la implementación del ciclo PHVA .....</b>	<b>51</b>
<b>Tabla N.- 7: Etapa planear de la implementación .....</b>	<b>52</b>
<b>Tabla N.- 8: Etapa Hacer de la implementación .....</b>	<b>53</b>
<b>Tabla N.- 9: Etapa verificar de la implementación .....</b>	<b>53</b>
<b>Tabla N.- 10: Etapa Actuar de la implementación .....</b>	<b>54</b>
<b>Tabla N.- 11: Cuadro de capacitaciones al personal del area de Impresión .....</b>	<b>57</b>
<b>Tabla N°12: Datos después de la Eficiencia después de la implementación .....</b>	<b>61</b>
<b>Tabla N° 13: Datos de la Eficacia después de la implementación .....</b>	<b>62</b>
<b>Tabla N° 14: Datos después de la Productividad después de la implementación .</b>	<b>62</b>
<b>Tabla N° 15: Costos de Materiales e Instrumentos.....</b>	<b>68</b>
<b>Tabla N° 16: Costos de Capacitaciones .....</b>	<b>68</b>
<b>Tabla N°17: Beneficios de la empresa después de la implementación .....</b>	<b>69</b>
<b>Tabla N° 18: Indicador de Productividad.....</b>	<b>72</b>
<b>Tabla N° 19: Indicador de eficiencia .....</b>	<b>73</b>
<b>Tabla N° 20: Indicador de la eficacia .....</b>	<b>74</b>
<b>Tabla N° 21: Prueba de Normalidad.....</b>	<b>75</b>
<b>Tabla N° 22: Comparación de la producción Antes y Después con TStudent .....</b>	<b>76</b>
<b>Tabla N° 23: Análisis de <math>p</math> valor con Tstudent.....</b>	<b>76</b>
<b>Tabla N° 24: Indicador de eficiencia Antes – Después .....</b>	<b>77</b>
<b>Tabla N° 25: Análisis de formalidad con Shapiro Wilk .....</b>	<b>78</b>
<b>Tabla N° 26: Comparación de eficiencia Antes y Después con Tstudent .....</b>	<b>78</b>
<b>Tabla N° 27: Análisis de <math>p</math> valor con Tstudent.....</b>	<b>79</b>
<b>Tabla N° 28: Indicador de Eficacia Antes – Después .....</b>	<b>80</b>
<b>Tabla N° 29: Análisis de formalidad con Shapiro Wilk .....</b>	<b>81</b>
<b>Tabla N° 30: Comparación de Eficacia Antes y Después con Tstudent.....</b>	<b>81</b>
<b>Tabla N° 31: Análisis de <math>p</math> valor con Tstudent.....</b>	<b>82</b>

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 2: Número de títulos con ISBN según tipo de agente editor y formato .....</b>	<b>3</b>
<b>Figura 3: Distribución del número de títulos registrados según tipo de agente editor.....</b>	<b>4</b>
<b>Figura 4: Diagrama de Estratificación.....</b>	<b>6</b>
<b>Figura 5: Diagrama de Ishikawa .....</b>	<b>7</b>
<b>Figura 6: Listado de Problemas más Relevantes .....</b>	<b>8</b>
<b>Figura 7: Matriz de Vester .....</b>	<b>9</b>
<b>Figura 8: Diagrama de Pareto .....</b>	<b>10</b>
<b>Figura 9: Matriz de Priorización .....</b>	<b>11</b>
<b>Figura 10: Elaboración Diagrama Ishikawa .....</b>	<b>25</b>
<b>Figura 11: Elaboración Diagrama Pareto .....</b>	<b>26</b>
<b>Figura 12: Matriz de Operacionalización .....</b>	<b>32</b>
<b>Figura 13: Organigrama de la empresa Amauta Impresiones comerciales S.A.C .....</b>	<b>36</b>
<b>Figura 14: Diagrama de Ishikawa .....</b>	<b>39</b>
<b>Figura 15: Diagrama de análisis de procesos en el proceso de impresión .....</b>	<b>40</b>
<b>Figura 16: Diagrama de Operaciones del Proceso de Producción de encartes antes de la mejora.....</b>	<b>41</b>
<b>Figura 17: Diagrama de recorrido del proceso de Impresión de Pliegos.....</b>	<b>47</b>
<b>Figura 18: Maquina Rotativa Lithoman.....</b>	<b>48</b>
<b>Figura 19: Maquina Rotativa A24 y B24 .....</b>	<b>48</b>
<b>Figura N° 20: Matriz de Ishikawa para la comparación del antes y después de la mejor.....</b>	<b>63</b>
<b>Figura N° 21: Matriz de correlación después de la implementación de la mejora .....</b>	<b>64</b>
<b>Figura N° 22: Diagrama de Pareto después de la implementación para la mejora .....</b>	<b>64</b>
<b>Figura N° 23: Matriz de estratificación después de la implementación de la mejora.....</b>	<b>65</b>
<b>Figura N° 24: Diagrama de Análisis de Procesos después de la implementación de la mejora .....</b>	<b>66</b>
<b>Figura N° 25: Diagrama de Operación de Procesos después de la implementación de la mejora .....</b>	<b>67</b>

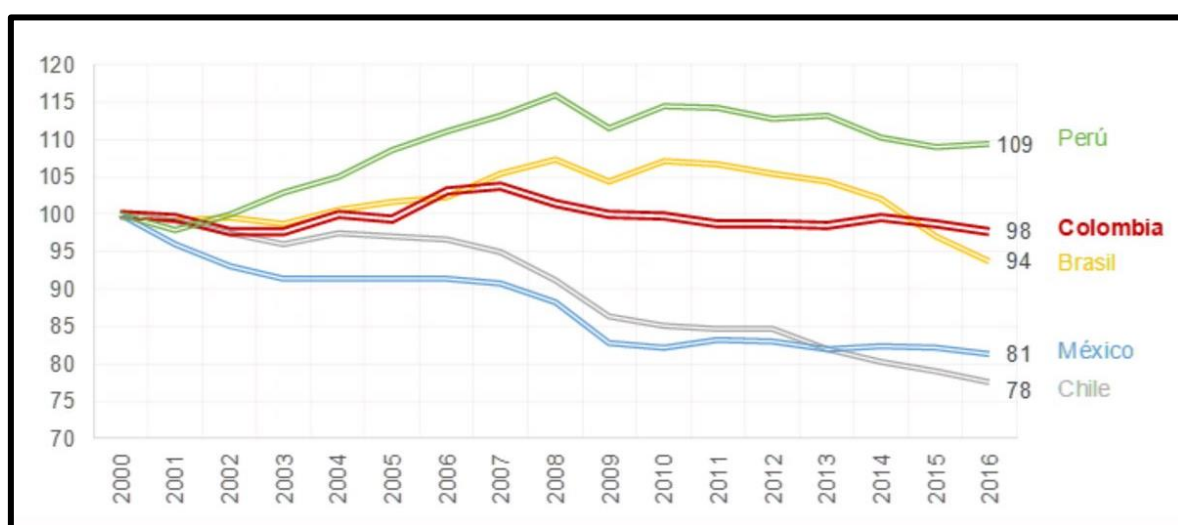
# **I. INTRODUCCION**

## 1.1 Realidad Problemática

### 1.1.1 Enfoque Internacional

A nivel mundial, la mano de obra se ha vuelto un punto muy importante en cuanto de productividad se refiere, si hablamos desde la impresión tradicional hasta la impresión a nivel industrial. Pero en los países en vías de desarrollo, como el Perú, no se ha seguido el mismo camino. En el Perú actualmente, se fijan más en cuánto dinero van a ganar, las alternativas que mejoran la productividad son hábitos y acciones que se realiza día a día; y para esto existen diferentes técnicas, instrumentos y una variedad de métodos basados en el ciclo de Deming. Siendo la metodología PHVA un ciclo de excelencia que permite a las empresas mantener la competitividad de sus productos o servicios, reducir costos, la calidad, productividad y rentabilidad de estas (Durango, 2018).

En la parte inferior se mostrará un gráfico el cual indica la productividad en América y el caribe, de la producción dedicada al ámbito impresiones gráficas y medios de comunicación.



**Figura 1:** América Latina y el Caribe: Productividad total de Factores (Crecimiento Promedio Anual)

*Fuente:* Banco Central Reserva del Perú

Tal como nos muestra el gráfico anterior nos indica que el Perú en comparación a otros países de Latinoamérica ha tenido un buen desempeño referido a la productividad en los últimos años, comparado con Chile y México. Si bien las empresas quieren cumplir con las expectativas del cliente de tal manera que puedan crecer o mantenerse en el mercado es decir sean competitivos, una de las cosas que influye a poder lograrlo es la productividad, es por ello que uno de los puntos en el cual debe enfocarse las empresas es en mejorar su rendimiento productivo.

Actualmente, en la mayoría de casos se busca mejorar los procesos para lograr la mayor eficiencia. Muchas empresas hoy en día invierten en muchos sistemas de calidad que ayuden a incrementar las ganancias de su empresa y a la vez disminuyendo las pérdidas. Es por esta razón que ahora las empresas invierten mucho en todo lo que se trata de calidad ya que pudieron darse cuenta que, si su producto no cumple las expectativas del cliente, por ende, su producto y empresa fracasan (CAMPAÑA, 2013).

### 1.1.2 Enfoque Nacional

Como enfoque nacional podemos ver lo siguiente, en el Perú se cuentan con la elaboración de un catálogo es un elemento clave para analizar la potencialidad de la actividad editorial en el mercado internacional. La base de datos del ISBN permite analizar cuál ha sido el comportamiento de los diferentes agentes editores en cuanto a acrecentar fondo editorial en los últimos años. Las empresas privadas ocupan el 67% de las ventas en la industria gráfica, las independientes en 30% y el sector público ocupa el 3%

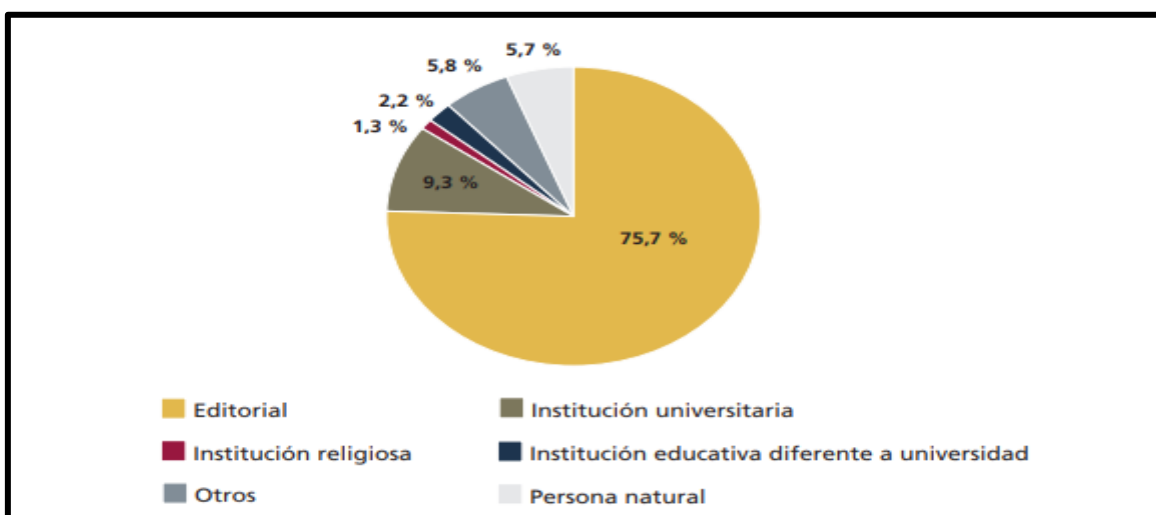
**Figura 2:** Número de títulos con ISBN según tipo de agente editor y formato

	2000			2005			2010			2015			2016		
	I	D	T	I	D	T	I	D	T	I	D	T	I	D	T
Editorial	1.161	9	1.170	3.005	6	3.011	4.705	34	4.739	4.135	113	4.248	4.262	604	4.866
Institución universitaria	466	-	466	445	-	445	448	12	460	635	194	829	452	154	606
Institución religiosa	26	-	26	17	-	17	56	-	56	46	10	56	70	10	80
Institución educativa diferente a universidad	38	-	38	58	-	58	161	-	161	123	2	125	137	9	146
Otros	292	8	300	251	13	264	304	8	312	411	88	499	345	31	376
Persona natural	1	-	1	98	2	100	286	17	303	305	32	337	376	13	389
Sin información	-	-	-	4	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>1.984</b>	<b>17</b>	<b>2.001</b>	<b>3.878</b>	<b>21</b>	<b>3.899</b>	<b>5.960</b>	<b>71</b>	<b>6.031</b>	<b>5.655</b>	<b>439</b>	<b>6.094</b>	<b>5.642</b>	<b>821</b>	<b>6.463</b>

**Fuente:** Elaborado por Cerlak, con base de datos de la Agencia Peruana del ISBN

Para tal efecto se analizaron las bases de datos del período 2010-2016 para identificar el número de títulos registrados por cada agente editor. Se concentró el análisis en los agentes cuya producción, presumiblemente, es comercializable (editoriales privadas, editoriales universitarias y algunas organizaciones no gubernamentales). En una primera mirada, se seleccionaron las empresas editoriales que tenían más de 10 títulos registrados en el período. La pesquisa arroja un total de 237 agentes editoriales.

El 75,7 % de las obras registradas en Perú, en 2016, fue realizado por empresas que señalaron la editorial como su actividad principal. Es de resaltar, además, que esta participación ha venido incrementándose en los últimos años. En el 2000 era de 58,5 %. Más adelante se ahonda en este tema, a partir de una depuración de la base de datos de empresas que reportan el trabajo editorial como su actividad principal.



**Figura 3:** Distribución del número de títulos registrados según tipo de agente editor

*Fuente: Elaboración Propia*

El comportamiento en el registro es el siguiente: La muestra seleccionada registró 20.601 títulos en el período 2012- 2016, con un promedio de 87 títulos por empresa. Si se excluye el registro por parte de los grandes grupos internacionales que participan en el mercado editorial peruano, la muestra cubre 16.244 títulos, con un promedio de 70 títulos por agente editor. 110 agentes editores (el 61 % del promedio del número de agentes editores en el período) registraron títulos en cada uno de los años del período 2012-2016, lo que refleja una tendencia positiva en cuanto al crecimiento de los fondos editoriales disponibles.

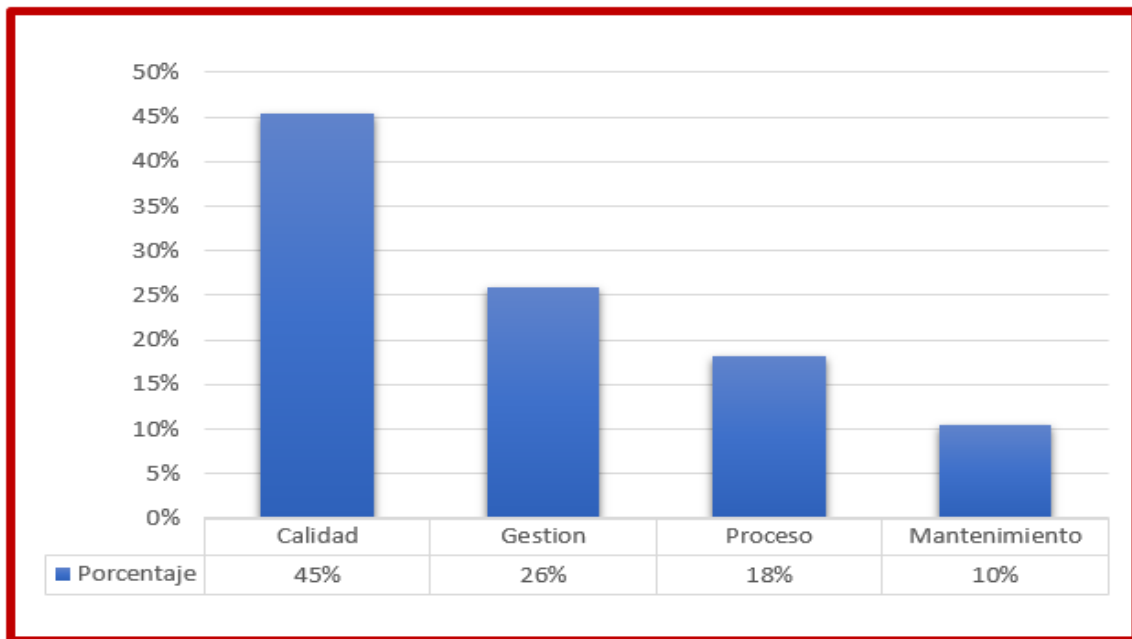


### **1.1.3 Enfoque Local**

Después de ambas observaciones la implementación de la metodología de planeamiento para cualquier tipo de área es sumamente necesaria para brindar calidad a la producción de los trabajos en etapas adecuadas cumpliendo con cada paso del ciclo de Deming, para así lograr el cambio o mejora que queremos obtener. Este tipo de aplicación busca dar la mejor calidad dentro de la empresa, viene a ser en si el incremento de la productividad en Amauta Impresiones en la cual sugerimos utilizar el ciclo de Deming, planificando, haciendo, verificando y actuando, para buscar la oportunidad de identificar y consolidar los defectos causantes de la disminución de la productividad en cada trabajo realizado dentro de un turno de laboral. Logrando con ello aumentar la producción y productividad de la empresa, para aplicar este método es necesario que se involucren todas las áreas. Optimizando así la posible solución a cada problema del proyecto.

La problemática local que nos ubicaremos en la empresa quien se dedica a la producción de impresión de revistas, folletos, libros, Catálogos, entre otros, que trabaja para empresas privadas y públicas como Avon, Ministerio de educación, y empresas retail como Ripley y Saga Falabella entre otras. Actualmente cuenta con más de 250 trabajadores en los tres turnos. En la línea de Impresión cuenta con diferentes tipos de productos como son impresión de pliegos para encartes de moda, comida, accesorios, electrodomésticos, etc. Su producción consta de las siguientes operaciones: Programación de Producción, Recepción de materiales, Limpieza de máquina, ajuste de máquina. Graduación del color, aprobación de control de calidad, acabado según tipo de producto y retractilado; en esta última parte adicionalmente se dedica a brindar servicios de empaque o encajado, por según indicación del cliente.

La productividad se ve afectada en su mayoría por el incumplimiento en los procedimientos establecidos para cada maquinista. Por otro lado, en el área de almacén se presentan inconvenientes en materiales que llegan maltratados o diferentes según las órdenes de compra, y esto genera atrasos en la producción. Por otro lado, también se presentan los inconvenientes de maquinaria, ya que los mantenimientos preventivos que se les realiza no son los correctos.



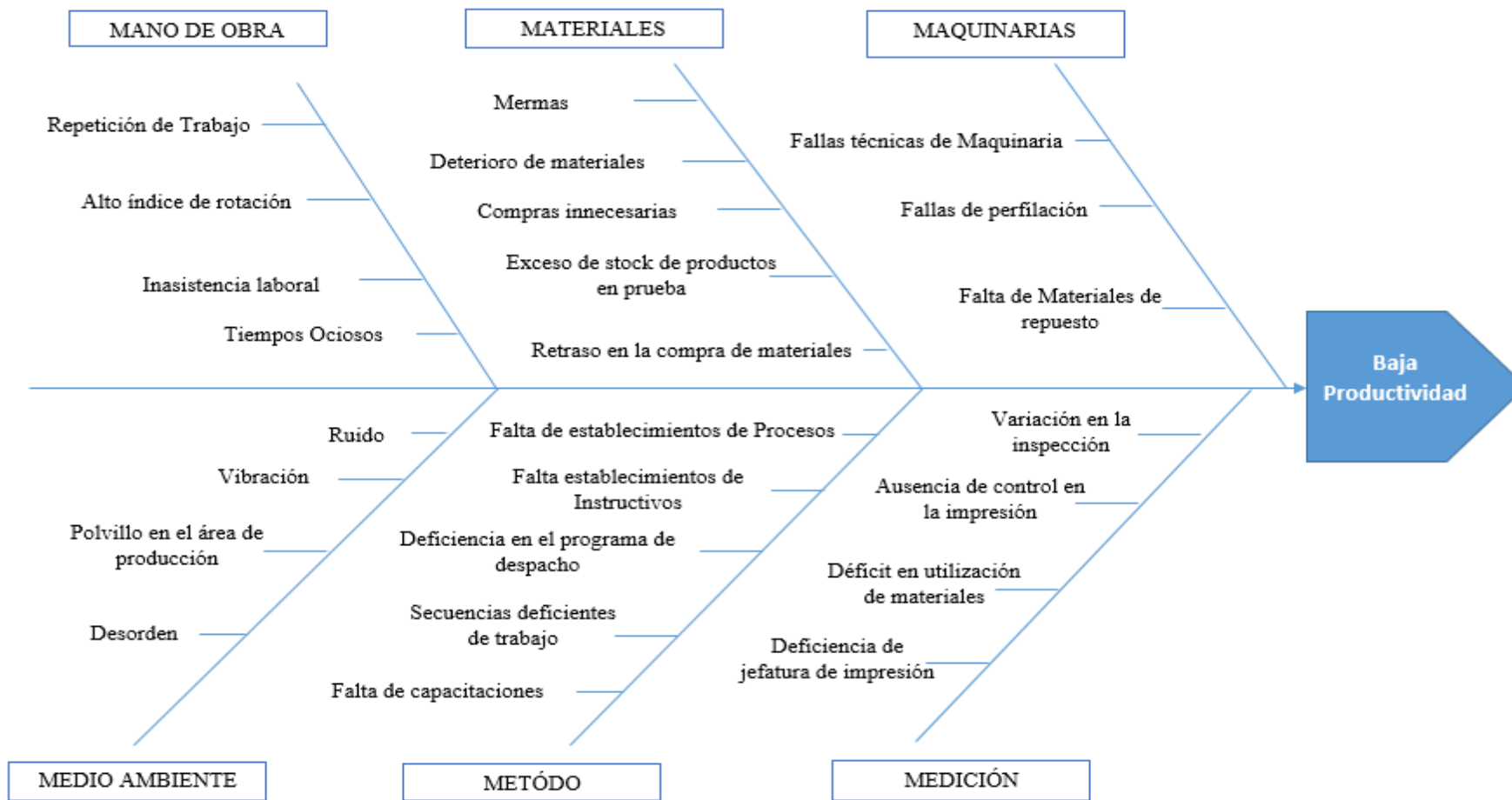
**Figura 4:** Diagrama de Estratificación

*Fuente: Elaboración Propia*

Como se logra ver, en el diagrama de estratificación muestran diversos factores que dificultan el desarrollo de la productividad dentro de la empresa. Los cuales son como el no conocer el proceso en su totalidad, no tener procedimientos e instructivos establecidos, la utilización de gran variedad de materias primas, las maquinarias se encuentran fuera de perfilación por los cambios de mantilla que existen, se requiere de mucha atención y control de las materias primas de nuevos proveedores, mucha variación de merma, el no tener un registro sobre lo que se imprime, entre otros, en donde se visualizara en el diagrama de Ishikawa.

En el diagrama de Ishikawa se aprecia el área con más problemas a tratar, y estos afectan a la vez la productividad d la empresa.

Estas son las causas porque la productividad ha ido decreciendo, en consecuencia, se organiza toda la empresa para un mejor orden, trabajo, y elevar nuestros indicadores de Productividad.



**Figura 5:** Diagrama de Ishikawa

*Fuente: Elaboración Propia*

En el Diagrama de Ishikawa pudimos realizar el análisis de cada causa por área, para darnos cuenta de los problemas que atraviesa la empresa, como exceso de merma, falta de instructivos, falta de capacitaciones, deterioro de materiales, entre otros. Luego de ello se utilizaron los diagramas anteriores para analizar las causas más sobresalientes en el área escogida, siendo estos los problemas principales en la organización, estudiando todas las áreas mostradas en la siguiente lista. Al aplicar las funciones del diagrama de Pareto se obtuvo como consecuencia, que los puntos con más defectos son en el área de Materiales y Mano de obra, donde se encuentran los problemas más fuertes como la repetición de trabajos, el incumplimiento de procedimientos, mermas, entre otros que trae consigo baja productividad y atrasos en la entrega de productos.

MANO DE OBRA
C1: Repetición de Trabajo
C2: Alto índice de rotación
C3: Inasistencia laboral
C4: Tiempos Ociosos

METODO
C5: Deficiencia en el programa de despacho
C6: Falta establecimientos de Instructivos
C7: Falta de establecimientos de Procesos
C8: Secuencias deficientes de trabajo
C9: Falta de capacitaciones

MEDIO AMBIENTE
C10: Ruido
C11: Vibración
C12: Polvillo en el área de producción
C13: Desorden

MEDICIÓN
C14: Variación en Inspección
C15: Ausencia de control en la impresión
C16: Déficit en utilización de materiales
C17: Deficiencia de jefatura de impresión

MATERIALES
C18: Mermas
C19: Deterioro de materiales
C20: Compras innecesarias
C21: Exceso de stock de productos en prueba
C22: Retraso en la compra de materiales

MAQUINARIAS
C23: Fallas técnicas de Maquinaria
C24: Fallas de perfilación
C25: Falta de Materiales de repuesto

**Figura 6:** Listado de Problemas más Relevantes

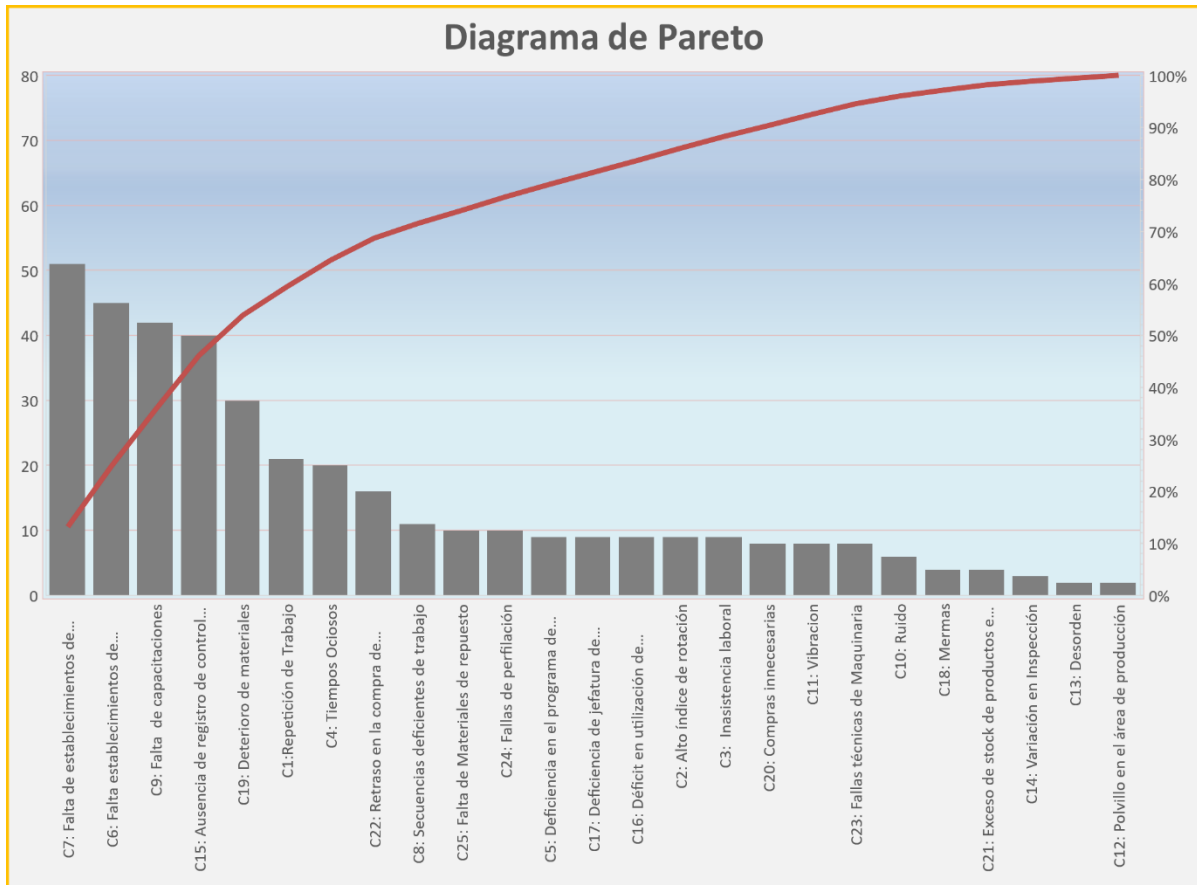
*Fuente: Elaboración Propia*

X	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22	C23	C24	C25	TOTAL	PORCENTAJE
C1		1	0	1	0	2	0	1	1	0	1	1	1	0	2	0	2	1	2	1	2	1	0	0	1	21	5%
C2	0		1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	9	2%
C3	0	1		0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	9	2%
C4	1	1	2		1	0	1	0	1	2	1	0	1	2	0	1	1	1	0	2	0	1	0	1	0	20	5%
C5	0	0	0	1		1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	9	2%
C6	1	3	1	3	2		2	1	3	2	3	1	1	3	1	2	2	3	1	3	2	0	1	2	2	45	12%
C7	3	2	2	3	2	2		3	2	3	2	1	3	3	1	3	2	1	3	3	2	2	2	1	0	51	13%
C8	1	0	1	1	1	0	0		1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	11	3%
C9	1	2	2	1	3	1	2	1		2	1	2	2	1	2	1	2	1	3	2	3	2	1	2	0	40	10%
C10	1	0	0	0	0	0	0	1	0		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	6	2%
C11	0	1	2	1	1	1	0	0	0	0		2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	2%
C12	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1%
C13	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1%
C14	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	1%
C15	3	2	0	1	3	1	1	3	1	0	3	0	0	3		2	3	2	1	2	2	2	2	1	2	40	10%
C16	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	1	1	1	1	0	0	0	0	9	2%
C17	0	2	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	0	1	1	1	0	0	0	9	2%
C18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0		0	0	0	0	0	0	0	4	1%
C19	1	2	0	2	0	2	2	2	2	1	1	2	1	2	0	1	1	0		0	2	1	2	2	1	30	8%
C20	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1		1	0	0	1	0	8	2%
C21	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0		1	0	0	0	4	1%
C22	1	0	1	0	2	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	2	1	0	0	1	1		1	1	0	16	4%
C23	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1		0	0	8	2%
C24	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0		0	10	3%
C25	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1		10	3%
																										386	100%

Figura 7: Matriz de Vester

Fuente: Elaboración Propia

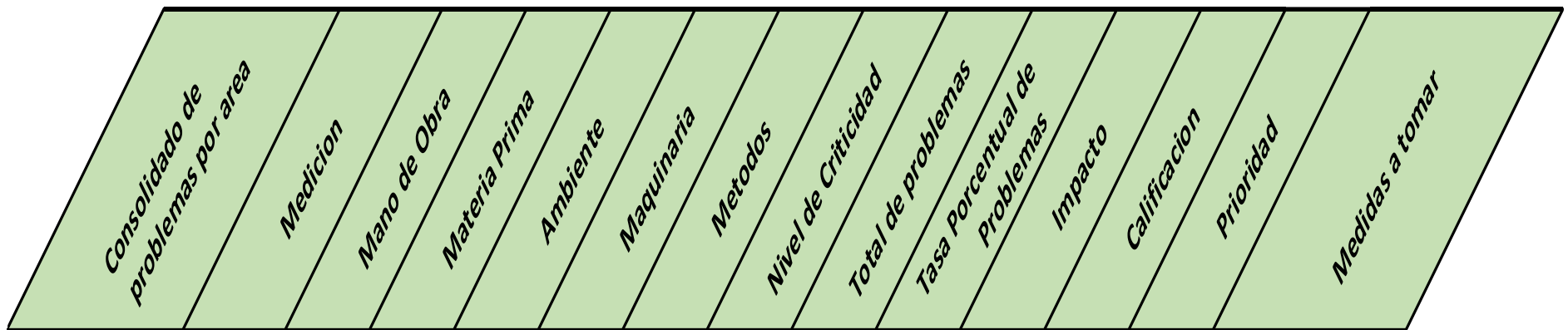
En la matriz de Vester, podemos notar la relación que llegan a tener entre sí, cada uno de los problemas de la empresa, le ponemos puntuación al nivel de relación que estos tengan de acuerdo a cuán importante sea en el proceso, obteniendo en alguno de ellos con los puntajes más altos, quiere decir que son los problemas con más relevancia, los que más perjudican a la empresa



**Figura 8:** Diagrama de Pareto

*Fuente: Elaboración Propia*

Después de nuestra matriz de Vester y ver la relación que tienen los problemas de la empresa, pasamos al diagrama de Pareto donde se muestran más de 15 causas en total del área específica, para saber quiénes ocupan el porcentaje más alto siendo estos la principal causa de la baja productividad, una vez establecidos, buscamos diferentes alternativas para darle solución, enfocándonos en el área de calidad, ya que al surgir un error grave dentro del proceso de producción genera pérdidas estimadas a los S./ 4750 Soles Semanales aproximadamente solo por un producto específico.



<b>Calidad</b>	2	3	2	0	0	2	ALTO	10	38%	10	100	1	PHVA
<b>Gestion</b>	1	0	2	0	0	2	MEDIO	5	19%	5	25	3	*
<b>Procesos</b>	1	1	1	4	1	1	ALTO	9	35%	8	72	2	Mejora de Procesos
<b>Mantenimiento</b>	0	0	0	0	2	0	MEDIO	2	8%	4	8	4	*
<b>Total Problemas</b>	4	4	5	4	3	5		26	100%				

**Figura 9:** Matriz de Priorización

*Fuente:* Elaboración Propia

En la matriz de priorización podemos saber con seguridad, analizando los problemas de cada área de la empresa, calificándolos de acuerdo a quienes más pérdida causen, después de ello al área con problemas mayores, le asignamos un método para darle la mayor solución posible a esta.

## **1.2 Trabajos previos**

### **1.2.1 Aplicación del PHVA**

Cuando se habla del ciclo de Deming, Basándonos en la investigación MAGGI J. “Propuesta de un modelo de mejora continua en el proceso de transporte, almacenamiento aluminio residual empresa Ecuapar. Tesis (Grado previa obtención del título de magister) Guayaquil: Universidad Politécnica de Salesiana, Unidad de Posgrados, 2014. 194pp. Dice lo siguiente: El éxito de una empresa dependerá de la buena y ordenada gestión; pero si esta no tiene definida su visión es decir una planificación y estrategias, no aprovecha las oportunidades a su favor. Al definir claros sus objetivos estratégicamente mejorará exitosamente.

Se puede llegar a las siguientes conclusiones del estudio ya mencionado: Las mejoras para la línea de almacenamiento de envases mostraron resultados satisfactorios, se logró un aumento del 81% de los 47% de envases limpios que se tenían, logrando un 100% después de la implementación.

Este trabajo previo nos sirve como un orientador para guiarnos del modelo de mejora continua, en la cual podemos optimizar dos puntos en específico utilizando herramientas de calidad sobre las normas ISO mediante la cual nos puede permitir subir los estándares y reducir tiempos, así como también mejorar los conocimientos en los operarios que puedan estar involucrados en el proceso al cual se desee aplicar este modelo.

DELGADO, María. Diseño y Propuesta de un Plan de Mejora en el proceso de impresión de carátula y ensamble de libros, en una empresa del ramo de la industria Litográfica en el departamento de Guatemala. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Guatemala: Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ingeniería, 2014. 143 pp. En la siguiente investigación, se propuso un plan de mejora en el proceso de impresión de carátulas y ensamble de libros en una empresa del ramo de la industria litográfica aplicando herramientas de la Ingeniería Industrial. En la elaboración de esta



investigación, se realizó un estudio para establecer el tiempo estándar de la impresión de carátulas y ensamble de los libros y así obtener los tiempos necesarios para elaborar el balance de línea que optimiza el proceso productivo. Para analizar la situación actual de la empresa se emplearon instrumentos como: observaciones directas, cronómetro, diagrama de Gantt, 29 diagramas de operaciones y de recorrido, PERT, etc. Posteriormente se realizó el balance de línea para luego establecer la capacidad real o efectiva y la eficiencia para finalmente hallar los costos de mano de obra por libro. Como resultado de la implementación de este plan de mejora se comparó la capacidad real o efectiva del método actual que permitía producir 10,873 libros por día, con el método propuesto que permite producir 16,309 libros por día, apreciando un incremento de 5,436 libros por día. Concluyendo que, al aumentar la eficiencia y la meta de producción de una mayor cantidad de libros por día, se consigue una mayor productividad.

Por otro lado, BARRANTES María. “Círculo de Deming en el departamento de producción de las empresas fabricantes de chocolate artesanal de la ciudad de Quetzaltenango”. Tesis (Tesis de grado). Quetzaltenango: Universidad Rafael Landívar. Facultad de ciencias económicas, 2015. 115pp. En el mercado de las empresas productoras de chocolate artesanal de Quetzaltenango se limita a tiendas, ferias, supermercados y restaurantes locales, algunos productores también se han abierto mercado en otros departamentos del país. Sin embargo, la apertura del mercado no es la que las empresas quisieran tener.

Este trabajo previo nos sirve como modelo para la aplicación del círculo de mejora para las grandes y pequeñas empresas, ya que así se logra que todo el equipo de trabajo logre integrarse, también para establecer una mejor planeación en la producción de cualquier empresa, así con la aplicación de este modelo se solucionan problemas y se mejoran proyectos dentro de las empresas.

JUAREZ Gómez Carla. Propuesta para implementar la metodología de las 5 S'S en el departamento de cobros de la subdelegación Veracruz Norte IMSS. Tesis (Titulo de Maestría). Veracruz: Universidad Veracruzana, Facultad de estadística e informática, 2013, 129pp. Donde indica que: Su centro de labor es un lugar muy incómodo para laborar día a día, demasiado ruido, luz baja, servicios higiénicos en mal estado, y muchas cosas más, en conclusión, un terrible ambiente para trabajar.

Se toma en cuenta que el ambiente de trabajo se encuentra en pésimo estado bajo responsabilidad de los jefes, quienes deben facilitar los medios para controlar, y mejorar estos problemas. A la vez dando comodidad al empleado en un lugar apto y adecuado para sus funciones. Aplicando así las 5 S's parece sencilla pero realmente es un reto, con la finalidad de aumentar la productividad a la vez brindando comodidad al empleado. Hubo una disminución clara en los datos de los errores bajando de un 56% a una mejora de 47% en errores más comunes.

Este trabajo previo nos sirve como modelo para implementar la metodología 5'S ya que esta se enfoca en cambiar los hábitos de los trabajadores dentro de una empresa o área de la empresa donde se quiera aplicar, manteniendo condiciones de orden y limpieza en el lugar de trabajo, así como también tratando de mejorar las de seguridad, clima laboral, la eficiencia y productividad para obtener una empresa más competitiva con un mejor ambiente laboral. Por lo tanto, este modelo es aplicable para diferentes empresas con problemas de organización, desorden entre otros.

Cuando hablamos de una buena planeación de inventarios, tenemos a HERNANDEZ Galán, Jorge. Implementación de sistemas en la Producción para la optimizar Inventarios. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). México: Universidad Nacional Autónoma de México (2013, 105pp). Nos dice lo siguiente: “Es importante trabajar con un sistema de entrega de materiales evitando situaciones de ocio que perjudican costos, es necesario discriminar artículos con el fin de entre todos ellos escoger por sus características, el más riguroso. Esto se consigue con el "ABC" de valores de cada artículo. Para acercar el criterio dicho, se introduce información adicional este proceso de los costos y las demandas futuras. Así, el proceso de clasificación, aumenta su, permite mediante un conocimiento, factores que pueden incidir en las decisiones sobre dicho control”.

#### Tipos

- Materia Prima
- Productos en Proceso
- Productos Terminados

#### Funciones

- Determinar condiciones económicas de aprovisionamiento
- Determinar la óptima secuencia de operaciones

### Importancia

- El manejo de Inventario involucra uso de recursos como el personal y dinero.

Por lo tanto, Hernández al aplicar lo mencionado anteriormente, logró que los costos de inventario disminuyeran en un 18% dejando un 38% porcentaje el cual deja aliviado a todo el costeo.

Este trabajo previo nos sirve para llevar a cabo la aplicación de M.R.P. la cual nos ayudara en la planeación de la producción con el objetivo de obtener productos y partes optimas en función demanda para la empresa con problemas de inventarios en la cual se aplique esta herramienta, pero también esta aplicación no sirve solo para un inventario optimo, también para dar solución a problemas como perdida de tiempos, desperdicios de mano de obra, exceso de material, poco control en la producción, entre otras y con la aplicación de un M.R.P. se logró una mejora en el sistema de producción.

Según VILLAVERDER M. Jesús. Propuesta de implementación de los 14 principios del Dr. Deming en una empresa de envases y envolturas plásticas. Tesis (Grado de Magister en Ingeniería Industrial). San Miguel: Pontificia Universidad Católica Del Perú Escuela De Posgrado, Facultad de Ingeniería Industrial, 2012, 194pp. Nos dice lo siguiente: Las exigencias de la calidad de los clientes hacia los productos cada vez se incrementan las empresas deben contar con un Sistema de Gestión de Calidad. En el mercado se exige ser muy competitivo en costos, por lo tanto, se debe analizar la mejora de los procesos y eliminar lo que no genera valor. Después de esto Villaverder logró una planificación en el sistema de la empresa logrando aumentar una producción más favorable de un 50% mensual a un 70%, incrementando un 20%.

Este trabajo previo nos sirve como un modelo para la implementación de un sistema de gestión de calidad basado en los 14 principios de Deming la cual nos ayudara a orientar nuestra empresa a la mejora continua enfocada en calidad, en la cual así también mejoramos la productividad y hacemos a la empresa más competitiva frente a las demás.

### **1.2.2 Productividad**

Luego de comentar sobre la mejora continua, por otro lado, nos enfocaremos en la productividad. Para ALAYO, Robert 2015, Aplicación de la mejora continua en el área de producción de la empresa agroindustrias. (Tesis de Ingeniero Industrial) Lima: Universidad San Martín 2010. 394p. Tuvo como objetivo Implementar el sistema continuo en la empresa Agroindustrias, con el fin de incrementar la productividad de la misma. Llegando a la conclusión que se aumentó eficiencia de 65% a 73%, eficacia de 71% a un 93% y la productividad de mano de obra en un 9.92 a 13.2, como también se logró disminuir tiempos ociosos en un 4%.

La presente investigación en la elaboración de la mejora continua aporta elementos claves y fundamentales de nuestro interés, logrando incrementar la eficiencia, eficacia, efectividad y la productividad, de manera cómo se presenta el presente proyecto servirá para lograr el desarrollo del problema general y específicos de mi investigación.

ALIAGA, Gudelia. Plan de mejora del sistema de producción basado en ingeniería de métodos para incrementar la productividad en una ensambladora de extractores de aire. (Tesis de Ingeniero Industrial) Lima: Universidad Privada del Norte, facultad de ingeniería. 2015. 146p. Tuvo como objetivo incrementar la productividad por medio de la implementación de un sistema de producción de ensambles, en el cual empleo un tipo de análisis aplicativo, de diseño pre – experimental, el instrumento fue ficha de recolección de datos, para ello analizo los factores que influyen en la baja productividad y los elevados costos de operación. Al aplicar la propuesta se logró un incremento de la productividad de 12.199 a 21.544 además, se redujo de 20% a 4.97% de ensambles reprogramados y los tiempos estándares de las operaciones donde se utilizan herramientas manuales de 6.74 min a 4.33 min.

La forma de como desarrolla los procedimientos para mejorar la variable productividad utilizada en este trabajo aportó conceptos y estrategias que sirvieron para la realización de mi investigación.

Por otro lado, tenemos a Rodríguez (2016), con la investigación titulada: “Propuesta mejora continua para la reducir mermas en una procesadora de vegetales en la ciudad de Lima para incrementar su productividad y competitividad”, presentado en la UPC el título de Ingeniería Industrial. Se desarrolla el trabajo en la empresa Country Home

dedicada al cultivo de legumbres y hortalizas para luego ser procesadas, la tesis tiene como objetivo reducir mermas en la procesadora de vegetales, aumentar la productividad y competitividad como también reducir los costos aplicando la herramienta de TQM (Gestión de la Calidad Total), además se tomaron en cuenta diversas filosofías como Seis Sigma, Kaizen para la mejora continua. Esta empresa presento problemas en la recepción de sus materias primas, ineficiencia con el personal, escasos de equipos, ineficiencia en la organización y desorden, así como también el no cumplir con las metas planificadas diariamente en el área de producción. Se determinó que dentro de la línea de producción se logró que las calidades de los insumos tengan un adecuado y mejor control siendo verificado constantemente, es decir que aumento el aprovechamiento de un 39% a un 70% que es la meta trazada, por lo que en el incremento se creará otra línea de producción en la que se contratará 15 operarios y los insumos que pertenecerán en esta nueva línea, así como esta hay otras en lo que concierne en el máximo aprovechamiento de los recursos.

GUARACA, Segundo. Mejora de la productividad, en la sección de prensado de pastillas, mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo, de la fabricación de frenos en la empresa automotrices EGAR S.A. (Tesis de Magister en Ingeniería Industrial y Productividad). Ecuador: Universidad Politécnica Nacional, facultad de ingeniería, 2015. 235p. Llegando a la conclusión que el desarrollo de la propuesta mejoró significativamente la productividad y la eficacia en un 25%. La presente investigación hace un aporte fundamental para el desarrollo de su investigación, esta información servirá como el desarrollo a mi investigación y formará parte de la solución del problema general.

ESPEJO, Leonardo, Aplicación de Herramientas y Técnicas para Mejorar la Productividad de una Planta de Fabricación de Artículos de Escritura. (Tesis de Ingeniero Técnico Industrial). Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña. España 138p. El objetivo era implementar mejoras para incrementar la productividad, flexibilizarla, disminuir pérdidas y poner en práctica las mejoras de la productividad para conseguir que esta sea lo más eficiente posible, para lo cual realizó la aplicación del kaizen por ser el área donde se aplicó la metodología un lugar conflictivo en mantener el orden diario, control de stocks, control de inventarios debido al número de personas que transitaba diariamente por la planta. Se empleó un estudio tipo aplicativo, en un diseño pre- experimental, el instrumento usado en este estudio consta

de ficha de recolección de datos, todo esto en un 26 periodo definido. Llegando a conclusión que a pesar de tener una idea preconcebida sobre la filosofía Kaizen antes de iniciar la realización de su estudio, su implantación y finalización del mismo han servido para reforzar esta idea inicial que gira en torno a que en la actualidad, la única manera de sobrevivir en la industria es adaptarnos a las exigencias que exige el mercado, en definitiva, acercarse de forma firme y segura a la excelencia productiva. La metodología kaizen empleada en de este proyecto permitió mejorar la productividad y disminuir los despilfarros. La manera de cómo se aborda esta investigación fue de ayuda para desarrollar nuestro proyecto, por contar con la variable independiente

### **1.3 Teorías relacionadas al tema**

#### **1.3.1 Ciclo de Deming**

El ciclo PDCA o ciclo de Deming es una técnica de mejora continua en cuatro pasos, que fueron basados en el concepto creado por Walter A. Shaewhart en 1939, este sistema ayuda para poder organizar y ejecutar planes de mejora de calidad. Fue en 1950 cuando Deming viaja a Japón para impartir charlas sobre control estadístico de procesos, es ahí donde él forma ingenieros, estudiantes en control estadístico de los procesos de calidad (Cuatrecasas, 2013, p. 577).

Las lecciones impartidas por Deming fueron copiadas y traducidas a japonés para poder ser aplicadas dentro de las empresas.

##### **1.3.1.1 Catorce Principios de Deming**

En ese mismo año W. Edwards Deming presento el ciclo PDCA señalo que el creador fue W. A. Shewhart como se mencionó anteriormente, Deming en Japón el terreno mostró sus teorías para mejorar la Calidad mejora la productividad. Por otro lado, les dijo que aplicando sus teorías para la Mejora Continua y trabajando de acuerdo a lo que luego se denominó Círculo de Deming.

Por otro lado, entre los aportes de Deming en los estados unidos él nos enseñó sus “14 principios” los cuales nos ayudan a tener criticas necesarias para diseñar prácticas administrativas eficaces (Vicente, J. 2015 p.1).

- 1. Crear un propósito constante hacia la mejora de los productos y servicios**  
La motivación de este punto para la empresa es ofrecer servicios de calidad y excelencia a fin de llegar a ser competitivos a nivel nacional y global.
- 2. Adoptar una nueva filosofía y ponerla en practica**  
Este punto nos da a entender que debemos estar constantemente mejorando y aplicando nuevos sistemas, así logramos productos o servicios de mayor calidad.
- 3. Desistir de la dependencia en la inspección en masa para lograr calidad**  
El punto es aplicar mejoras al proceso y mayor énfasis en la calidad desde el principio.
- 4. Finalizar con la práctica de comprar a los más bajos precios**  
Minimizar el costo total en el largo plaza, buscar proveedores y establecer relación de lealtad y confianza.
- 5. Mejorar constantemente y por siempre los sistemas de producción servicio y planeamiento**  
Esto ayudara a bajar los costos a largo plazo y también mejorara la calidad y productividad dentro de la empresa.
- 6. Establecer entrenamiento dentro del trabajo**  
Capacitaciones constantemente
- 7. Establecer lideres**  
Estas personas deben ayudar, motivar a los que se encuentren dentro de la empresa.
- 8. Desaparecer el miedo y construir confianza**  
Así todos trabajaran de manera eficaz y segura.
- 9. Borrar barreras entre departamentos**  
Crear un ambiente de cooperación en toda la empresa con un mismo beneficio.
- 10. Eliminar eslóganes, exhortaciones y metas pidiendo cero defectos**  
Las exhortaciones solo crean relaciones de rivalidad, la principal causa de la baja calidad y la baja productividad y esta va más allá del poder de la fuerza de trabajo.
- 11. Eliminar cuotas numéricas y la gestión por objetivos**  
Así con ello aprendemos a intuir métodos para mejora

## **12. Eliminar barreras para apreciar la mano de obra**

Con ello logramos que se formen rivalidades en el área de trabajo.

## **13. Instruir programas de educación y auto mejora**

Creamos conciencia de ser mejores constantemente gracias a la educación

## **14. Poner a trabajar a todos**

Con esto logramos mejorar y transformar.

### **1.3.1.2 PHVA**

Según (Gutiérrez Pulido, 2014, p. 382) “El ciclo PHVA sirve de gran ayuda para estructurar y ejecutar proyectos de mejora enfocado en la calidad y la productividad en cualquier área de una empresa. En este ciclo, también conocido como el ciclo de Shaewhart, Deming, se desarrolla de manera objetiva y profunda un plan (planear), (hacer), (verificar) y, (actuar), ya sea generalizando el plan estas medidas se aplican constantemente y sin final para siempre mejorar

#### **1.3.1.2.1 Aplicación PHVA**

Para la medición del PDCA tomamos como referencia los indicadores de medición de la empresa Amauta Impresiones Comerciales S.A.C. por lo que nosotros consideramos que nos ayudara en nuestro estudio de investigación, por lo cual tomamos como referencia los dos primeros indicadores de variable independiente:

Impresión de Pliegos:

$$\text{Impresion de } \textit{pliegos} = \frac{\# \text{ de Pliegos Impresos}}{\# \text{ de Pliegos Programados}}$$

Pliegos Rechazados (Cliente externo):

$$\textit{Pliegos rechazados} = \frac{\# \text{ de Pliegos rechazados}}{\# \text{ Total de Pliegos Impresos}}$$

#### **1.3.1.3 Mejora continua**

“Proceso que se aplica con la fealdad de analizar constantemente los errores y fallas en una organización con el fin de eliminarlos y mejorar” (ISOTools, 2015).



El PHVA busca mejorar los resultados obtenidos y siempre está a la expectativa de las oportunidades de mejora.

#### **1.3.1.3.1 Planear**

Para Matheus Díaz, A. y Ayuni Campos, D. (2013,) nos señalan que:

“La planificación consiste en elaborar un análisis de la situación actual, establecer principios y objetivos, fijar los pasos para lograr objetivos y adjudicar los recursos para gestionar los medios.

#### **1.3.1.3.2 Hacer**

Para Matheus Díaz, A. y Ayuni Campos, D. (2013,) nos señalan que:

En esta etapa es donde la fase hacer, se realiza lo planeado anteriormente, organizado se implementa la mejora y escogeremos la mejor alternativa. (p.7)

#### **1.3.1.3.3 Verificar**

Según Matheus Díaz, A. y Ayuni Campos, D. (2013) nos señala que:

Es la etapa donde se analiza si se han obtenido los resultados deseados y verificar en que puntos se puede volver a aplicar la mejora (p. 3).

#### **1.3.1.3.4 Actuar**

Según Matheus Díaz, A. y Ayuni Campos, D. (2013) nos señala que:

La toma de acciones correctivas nos ayuda a mejorar continuamente dentro del proceso establecido (p.3).

### **1.3.2 Productividad**

Se basa en los resultados que se logran al término de un proceso. Al final del proceso, de cada producto elaborado se puede medir si se logró una buena productividad sabiendo que se utilizó los recursos y el tiempo de manera eficiente y eficaz.

Por otro lado, Según Joseph Prokopenko (1989), la productividad es la relación entre la producción y los recursos Esto se suele representar con la fórmula:

$$PRODUCTIVIDAD: \frac{PRODUCTO}{INSUMOS}$$

Por consiguiente, aunque la productividad puede significar cosas diferentes para diferentes personas, el concepto básico es siempre la relación entre la cantidad y calidad de bienes o servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados para producirlos.

### **1.3.2.1 Importancia de la Productividad**

Se basa en medir los procesos para tener un control constante de lo que está sucediendo en la empresa encontrar errores y fallar analizarlas y buscaremos solución.

### **1.3.2.2 Expresiones de La Productividad**

#### **1.3.2.2.1 Productividad parcial**

En la productividad parcial tiene relación de todo lo producido (salidas) con solo uno de los recursos utilizados (entrada), por ejemplo, está la mano de obra, horas hombre, etc. (Cantú, 2012, p.33)

$$Productividad\ Laboral = \frac{Unidades\ producidas}{Horas\ laboradas}$$

#### **1.3.2.2.2 Productividad total**

Por otro lado, en la productividad total en este involucra todos los recursos (entrada) y la producción total. (Carro y Gonzáles, 2012, p. 3)

$$Productividad\ Total = \frac{Entradas}{Salidas}$$

#### **1.3.2.2.7 Productividad neta**

La productividad neta se refiere como el valor agregado (salida) por una entrada de donde el valor de ciertos insumos ha sido excluido del numerador y denominador del índice. También conocida como índice de valor agregado. (Carro y Gonzáles, 2012, p. 4)

#### **1.3.2.2.8 Rendimiento, Aprovechamiento y Rentabilidad**

El rendimiento es enfocado a la medida del grado de utilización de un capital como por ejemplo una máquina, un edificio, etc. Las empresas suelen utilizar este índice con

distintas variantes tanto en el numerador como en el denominador con el objetivo de lograr medidas realistas o sencillas, así lo señalan Carro y Gonzáles. (2012, p. 6)

#### **1.3.2.2.9 Eficiencia**

Para Bravo (2014) indica que la eficiencia es hacer más cosas con menos y cada vez mejor, en cuanto a la eficacia señala que es satisfacer necesidades del cliente además de incrementar el valor que se agrega. También indica que Frederick W. Taylor y Michael Porter reiteraron la importancia de la productividad que es el principal determinante del nivel de vida de una nación. (p. 25)

La eficiencia es una medida del grado de utilización de los recursos, Carro y Gonzáles, 2012 señalan un ejemplo que un operario coloca etiquetas en la línea de producción, supuestamente el estándar es de 75 unidades, sin embargo, la cantidad puesta es de 56 unidades. (p. 5)

#### **1.3.2.2.10 Dimensión**

##### **Primera Dimensión: Eficiencia**

Según Carlos Alberto Mejia C (pg.2). Es el logro de un objetivo al menor costo unitario posible. En este caso estamos buscando un uso óptimo de los recursos disponibles para lograr los objetivos deseados.

##### **Formula:**

$$\frac{\textit{Tiempo Programado}}{\textit{Tiempo real trabajado}} \times 100$$

##### **Segunda Dimensión: Eficacia**

Según Carlos Alberto Mejia C (p.2). La eficacia consiste en juntar los objetivos y metas de un plan para poder lograrlos, esperando que se alcancen los resultados eficientes.

##### **Formula:**

$$\frac{\textit{Produccion real}}{\textit{Produccion Programada}} \times 100$$

### 1.2.3 Indicadores de la productividad

Según Mejía (2014) los indicadores de la productividad son:

**1.2.3.1 Productividad total:** la productividad total nos indica el grado en que se utiliza aquellos factores que intervienen en la elaboración de la producción, indicando el rendimiento que se generó en ese tiempo determinado.

$$Productividad\ total = \frac{Producción\ total}{Insumos\ Totales}$$

$$Productividad\ Laboral = \frac{Unidades\ producidas}{Número\ de\ horas\ hombres}$$

**1.2.3.2 Productividad técnica:** Relaciona los niveles de producción obtenidos con la maquinaria y los equipos utilizados. - Eficiencia técnica: Resultado de comparar la producción efectiva diaria (lo realmente logrado) y la capacidad técnica actual (lo que debiéramos haber logrado).

$$Eficiencia\ Técnica = \frac{Eficiencia\ Técnica}{Capacidad\ Técnica}$$

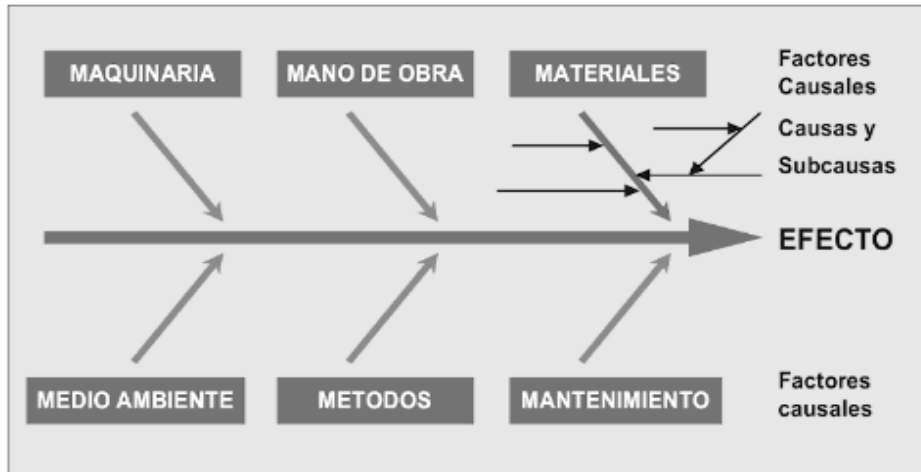
**1.2.3.3 Eficiencia total de la planta:** Agrupa todos los efectos derivados de un mayor o menor tiempo de utilización.

$$Eficiencia\ Total = \frac{horas\ utilizadas\ x\ producción\ efectiva\ diaria}{Horas\ programadas\ x\ capacidad\ técnica\ actual}$$

### 1.3.3 Herramientas para el análisis

#### 1.3.3.1 Diagrama de causa efecto

Este diagrama de también conocido como diagrama de Ishikawa, analiza de forma organizada y sistemática los factores, las causas y las causas de las causas que inciden. Es este diagrama van las 6M: Mano de obra, Materiales, Método, Medición, Medio ambiente y Maquinaria (Cuatrecasas, 2013, pág. 592).



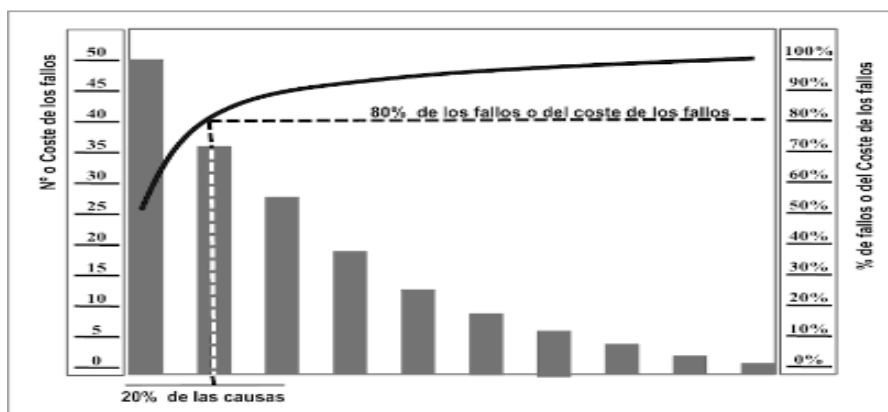
**Figura 10:** Elaboración Diagrama Ishikawa

*Fuente:* Cuatrecasas (2013)

### 1.3.3.2 Diagrama de Pareto

El uso de esta herramienta es muy importante al iniciar un proyecto de investigación, ya que nos ayuda a identificar los problemas más relevantes que se encuentra atravesando una empresa, y así poder buscarle una solución para su reducción cuanto antes sea posible y desaparecerlas ya sean fallas, demoras, errores de producción, etc.

La regla de este economista italiano en considerar que aproximadamente el 80% de las consecuencias de un fenómeno son debidas a unas pocas e importantes causas las cuales son alrededor de ellas son el 20%. Con la finalidad de seleccionar la causa más relevante, se ordenan las mismas situándolas de mayor a menor incidencia a partir de la izquierda (Cuatrecasas, 2013, p. 593).



**Figura 11:** Elaboración Diagrama Pareto

*Fuente:* Cuatrecasas (2013)

## 1.4 Formulación del problema

### 1.4.1 Problema general

¿De qué manera la Aplicación de la Metodología PHVA incrementará la productividad en la empresa Amauta Impresiones comerciales SAC?

### 1.4.2 Problemas específicos

1. ¿Cómo la Aplicación de la Metodología PHVA incrementará la eficiencia en el área de producción de la empresa Amauta Impresiones Comerciales SAC?
2. ¿Cómo la Aplicación de la Metodología PHVA incrementará la eficacia en el área de producción de la empresa Amauta Impresiones Comerciales SAC?

## 1.5 Justificación del estudio

### 1.5.1 Justificación Económica

La presente investigación tiene como fin de estudio y evaluación el área de producción para así lograr un mejor sistema e incrementar la productividad de la empresa Amauta Impresiones Comerciales proponiendo a la empresa la exposición charlas y capacitaciones a los trabajadores, estímulos económicos, beneficios familiares entre otros, esto ayudara a que los niveles de produccion logren crecer a tal punto de lograr la satisfacción del cliente interno y externo mediante la calidad del servicio brindado por la empresa.

### **1.5.2 Justificación Social**

La utilización de la metodología PHVA a fin incrementar la productividad traerá principalmente beneficios para la empresa ya que aumentara la eficiencia y eficacia dentro de la misma, pero también promoviendo uno de los temas de desarrollo sostenible más conocido el cual es el cuidado del medio ambiente y preservación de este, la empresa cuenta con un programa “recíclame” el cual se encarga de que cada papel, revista, periódico o encarte, sea reciclado después de su uso y así contribuir a la disminución de la contaminación, pudiendo volver a reutilizar estas hojas de papel que ya no sirven dentro de la empresa. Y por otro lado también contribuye a la creación puestos laborales para muchas personas en el Perú.

### **1.5.3 Justificación Técnica**

La aplicación de la metodología PHVA en la organización hará que el sistema traiga una producción eficiente y eficaz, que permita responder a las exigencias y requerimientos de los clientes enfocado en calidad de las obras y tiempos de entrega, creando en ellas un clima de satisfacción total y así ayudar al crecimiento de la empresa.

## **1.6 Hipótesis**

### **1.6.1 Hipótesis General**

La aplicación de la Metodología PHVA incrementa la productividad en la empresa Amauta Impresiones Comerciales SAC.

### **1.6.2 Hipótesis Especificas**

- La Aplicación de la Metodología PHVA incrementa la eficiencia en la empresa Amauta Impresiones Comerciales SAC.
  - o La Aplicación de la Metodología PHVA incrementa la eficacia en la empresa Amauta Impresiones Comerciales SAC.

## **1.7 Objetivos**

### **1.7.1 Objetivo General**

Determinar como la aplicación de la Metodología PHVA incrementa la productividad en la empresa Amauta Impresiones Comerciales SAC.

### **1.7.2 Objetivos específicos**

1. Determinar como la Aplicación de la Metodología PHVA incrementa la eficiencia en la empresa Amauta Impresiones Comerciales SAC.
2. Establecer como la Aplicación de la Metodología PHVA incrementa la eficacia en la empresa Amauta Impresiones Comerciales SAC.



## **II. MÉTODO**

## **2.1 Tipo y diseño de investigación**

### **2.1.1 Por su diseño**

La presente investigación es de diseño cuasi-experimental, ya que en esta la variable independiente tiene mayor enfoque y es la herramienta principal para ver el cambio en la variable dependiente, lo cual coincide con HERNANDEZ (2014), nos dice que “los diseños cuasi experimentales manejan deliberadamente, al menos, la variable independiente para observar su efecto sobre una o más variables dependientes” (p.65).

### **2.1.2 Por su finalidad**

La finalidad de la investigación es aplicada, porque hará uso de la investigación básica y también ya que al aplicar la metodología PDCA incrementaremos la productividad, así favoreciendo la competitividad de la empresa. De acuerdo con Valderrama (2013), nos señala que “este tipo de investigación se llama “activa o dinámica”, y está observada con la investigación básica ya que depende de sus aportes teóricos para dar remedio a la problemática (p. 39).

### **2.1.3 Por su nivel**

El nivel de investigación es descriptiva y explicativo porque se estudiará de manera profunda la variable independiente, dando información para explicar cómo es la elaboración y posteriormente su aplicación, Por otro lado, HERNANDEZ (2014) menciona que “el nivel descriptivo busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (p.98). Por lo cual podemos afirmar lo que nos dice HERNANDEZ (2014, p. 88) señala que “los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Como su nombre indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, porque se relacionan dos o más variables”.

#### **2.1.4 Por su enfoque**

Por su enfoque es cuantitativo, ya que se hará el uso de datos y se estudiará la relación que hay entre las variables, la investigación se centra en los aspectos susceptibles de cuantificación de los hechos a una escala de razón.

#### **2.1.5.- Por su Alcance**

El siguiente estudio corresponde al temporal – longitudinal, debido a que se tomará datos en el tiempo, periodos o puntos establecidos para realizar inferencias, con ello observar y analizar los cambios ocurridos lo cual coincide HERNANDEZ (2014) aporta diciendo que “es la acumulación de datos en diferentes momentos o periodos para hacer inferencias respecto al cambio, sus determinantes y consecuencias” (p.68)

### **2.2 Variables, Matriz de Operacionalización**

#### **2.2.1 Variable Independiente**

En este caso tenemos como variable independiente al PHVA en la cual según (Gutiérrez Pulido, 2014, p. 382) nos dice que “El ciclo PDCA (planear, hacer, verificar y actuar) es de gran utilidad para estructurar y ejecutar proyectos de mejora de la calidad y la productividad en cualquier nivel jerárquico en una organización.

Por otro lado, tenemos a Cuatrecasas que nos dice El ciclo PDCA o ciclo de Deming es una estrategia de mejora continua en cuatro pasos, que fueron basados en un concepto ideado por Walter A. Shaewhart en 1939, este sistema ayuda para poder organizar y ejecutar planes de mejora de calidad (2013, p. 577).

#### **2.2.2 Variable Dependiente**

En este caso como variable dependiente tenemos a la productividad. Para Cantú (2011, p. 16), la “productividad es la relación entre los productos logrados y los insumos que fueron utilizados o los factores de producción que intervinieron”.

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES					
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
<b>VARIABLE INDIPENDIENTE: PHVA</b>	El ciclo PDCA o ciclo de Deming es una estrategia de mejora continua en cuatro pasos, que fueron basados en un concepto ideado por Walter A. Shaewhart en 1939, este sistema ayuda para poder organizar y ejecutar planes de mejora de calidad (Cuatrecasas, 2013, p. 577).	Modelo de calidad basado en la optimización de los procesos y mejoras de los planes de calidad para mejorar el desarrollo de la empresa, identificando los problemas y actuando contra estos.	Planificación	$\text{Impresion de pliegos} = \frac{\# \text{ de Pliegos Impresos}}{\# \text{ de Pliegos Programados}} \times 100$	Razón
			Hacer		
			Verificar	$\text{Pliegos rechazados} = \frac{\# \text{ de Pliegos rechazados}}{\# \text{ Total de Pliegos Impresos}} \times 100$	
			Actuar		
<b>VARIABLE DEPENDIENTE : PRODUCTIVIDAD</b>	Según Cantú (2011, p. 16), la "productividad es la relación entre los productos logrados y los insumos que fueron utilizados o los factores de producción que intervinieron".	Los problemas que ocasionan la baja productividad en su mayoría son por los procesos de control de calidad que no se han seguido de forma correcta, por ellos utilizaremos la aplicación de esta herramienta.	Eficiencia	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo Programado}}{\text{Tiempo real Trabajado}} \times 100$	Razón
			Eficacia	$\text{Eficacia} = \frac{\text{Produccion real}}{\text{Produccion Programada}} \times 100$	Razón

**Figura 12:** Matriz de Operacionalización

*Fuente: Elaboración Propia*

## **2.3 Población, muestra y muestreo**

### **2.3.1 Población**

Según Valderrama (2013), señala que la población se debe tener en cuenta en cuáles son sus elementos que lo conforma, el lugar y periodo en que se realiza la investigación (p. 182). Por lo tanto, nuestra población está conformada por impresión de pliegos para encartes, la cual será medida por cantidad de pliegos impresos en 12 semanas que vienen a ser 3 meses.

### **2.3.2 Muestra**

Hernández, et.al. (2013) ellos definen como: “La muestra se representa como una porción de grupo de toda la población. A demás la población es un grupo de todos los sucesos que tienen concordancia en una orden de especificaciones” (p.188).

En tanto a la muestra se seleccionó de acuerdo al producto estrella de la empresa Amauta Impresiones Comerciales SAC, que son las impresiones de pliegos para encartes, la cual será medida por la impresión de pliegos medidas en 12 semanas.

### **2.3.3 Criterios de inclusión y exclusión**

Se incluirá todos los días de producción de lunes a sábado durante 12 semanas, de manera que se excluirá los domingos.

## **2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Según Valderrama (2013), nos indica que “la técnica de investigación es el procedimiento o forma articular de obtener datos o información” (p.194)

Para la siguiente investigación se utilizará la técnica de observación directa y la recolección de datos en el proceso de impresión de encartes.

## **2.5 Método de análisis de datos**

### **2.5.1 Análisis descriptivo**

Según Rustom, Antonio (2014) el análisis descriptivo es una herramienta estadística que nos permite obtener y presentar datos relacionados al tipo de investigación, transformándolas en estadísticas con el objetivo de analizarlas para obtener resultados (p.9)

### **2.5.1 Análisis inferencial**

En la realización del proyecto las dos variables son cuantitativas, por ello la prueba de normalidad nos dice que:

$n \leq 50$ , significa que se va a aplicar la normalidad de Shapiro Wilk

$n \geq 50$ , significa que se va aplicar la normalidad por Kolmogorov Smirnov

Para el nivel de significancia teniendo en cuenta dos tipos de pruebas, como la T de student para pruebas paramétricas y Wilcoxon para los estudios no paramétricos.

Por lo tanto, en nuestro trabajo de investigación para la prueba de normalidad, debido a que la cantidad será el total de impresiones diarias durante 8 semanas, se empleará el estadístico Shapiro Wilk; luego se aplicará el estadígrafo de T de Student para la prueba de comparación de medidas, dónde se verifica la aceptación de hipótesis nula o hipótesis alterna.

### **2.6 Aspectos éticos**

En el presente estudio de investigación no se realizarán actividades ni acciones que vayan en contra de la organización de la empresa, esta investigación no interfiere en el trabajo de la empresa, se respetará la propiedad intelectual, la veracidad de los resultados y la confiabilidad de los datos brindados por la empresa relacionado a la investigación que se muestra.

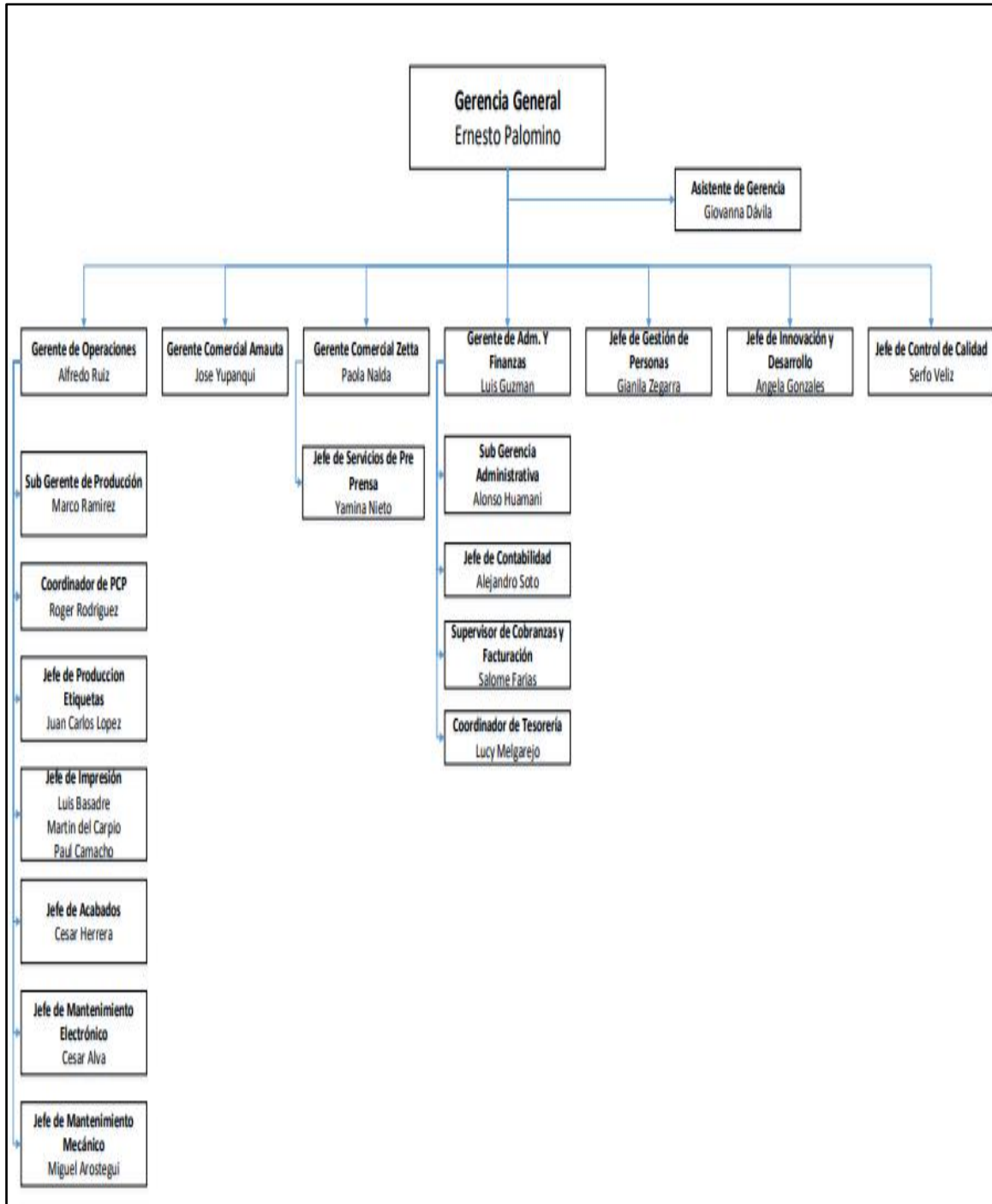
## **2.7 Desarrollo de la propuesta**

### **2.7.1 Situación Actual**

La empresa Amauta Impresiones Comerciales SAC tiene como misión participar en forma activa en el desarrollo integral de nuestra comunidad brindando servicios de primera calidad. Se encuentra ubicada en el distrito de Breña, Calle Juan del Mar y Bernedo 1290, Chacra ríos Sur.

Fue fundado en el año 1986, empresa que brinda servicios generales de Impresiones comerciales, la empresa brinda servicios personalizados, nos adaptamos a las características requeridas y necesidades de cada cliente. Amauta es una imprenta industrial que elabora diferentes productos como libros, revistas, catálogos, afiches, volantes, encartes, etc. Asimismo, brinda una gran variedad de servicios de acabados como son barnices, plastificados, troquelados, encolado, cosido, engrapado, libros de tapa dura, termo sellados, espiralados, entre otros. Por lo tanto, su visión como empresa es crecer cada vez más y ser reconocido en el mercado, teniendo proveedores y trabajadores responsables.

A continuación, mostramos el organigrama de la empresa Amauta Impresiones comerciales S.A.C



**Figura 13:** Organigrama de la empresa Amauta Impresiones comerciales S.A.C

*Fuente:* Amauta Impresiones Comerciales S.A.C



Por otro lado, enfocándonos en el área de procesos productivos y Calidad, el nivel del proceso producción en la Empresa Amauta Impresiones Comerciales S.A.C. viene resultando muy deficiente en el último año, al no contar con procedimientos establecidos, falta de capacitaciones para los operarios, la ausencia en el control de impresión, también por los tiempos de ocio, la repetición de trabajo continua y por la utilización de materiales diversos, generando así muchas pérdidas por gastos excesivos, reprocesos, mermas entre otros.

Por consecuencia de estos problemas, al no tener procedimientos de calidad bien establecidos, se genera atraso en las entregas, rechazos de productos, clientes insatisfechos, sobre costos, haciendo que tanto la productividad de la empresa como la imagen y el prestigio vaya descendiendo.

En el estudio que se ha realizado a la empresa en mención se logró identificar las principales causas que ayudan a la baja productividad dentro de la planta:

#### **Falta de Establecimiento de Procesos**

Amauta Impresiones S.A.C., demuestra que en el área de impresión no se trabaja con procedimientos estandarizados, es por ello que los procesos de trabajo que actualmente se están dando nos da como resultado una baja productividad y una mala producción.

#### **Falta de Establecimientos de Instructivos**

En la empresa no se cuentan con un plan de procesos de instructivos, se trabaja de acuerdo a criterio de cada trabajador, una de las faltas terribles ya que esto causa mucha pérdida de insumos por la equivocación que cometen los trabajadores por no tener claro la forma correcta de trabajar.

#### **Falta de Capacitaciones**

Este es uno de los puntos más relevantes debido a que se pone en riesgo la salud del trabajador, por no tener establecido un plan de charlas inductivas antes y durante el contrato del trabajador. Arriesgando a que el mismo este propenso a sufrir un accidente o incidente, lo cual esto traerá consecuencias negativas tanto a él como a la empresa, al realizar un mal manejo de alguna máquina o la realización de alguna labor sin su respectivo equipo de protección personal.

### **Ausencia de Registro de Control en la Impresión**

Se logra evidenciar un mal control de calidad durante el proceso de impresión, esto se debe a que no se cuenta con algún método que ayuden a evaluar y tener evidencias de registros para poder controlar la calidad de los pliegos impresos, durante la producción.

### **Deterioro de Materiales**

En la empresa Amauta Impresiones S.A.C este problema se debe a que no hay un control adecuado de inventarios, se realizan compras excesivas a tal punto que los productos especialmente las tintas llegan a vencer, y ya no pueden ser utilizadas debido a que su rendimiento no será el mismo.

### **Retraso en la compra de materiales**

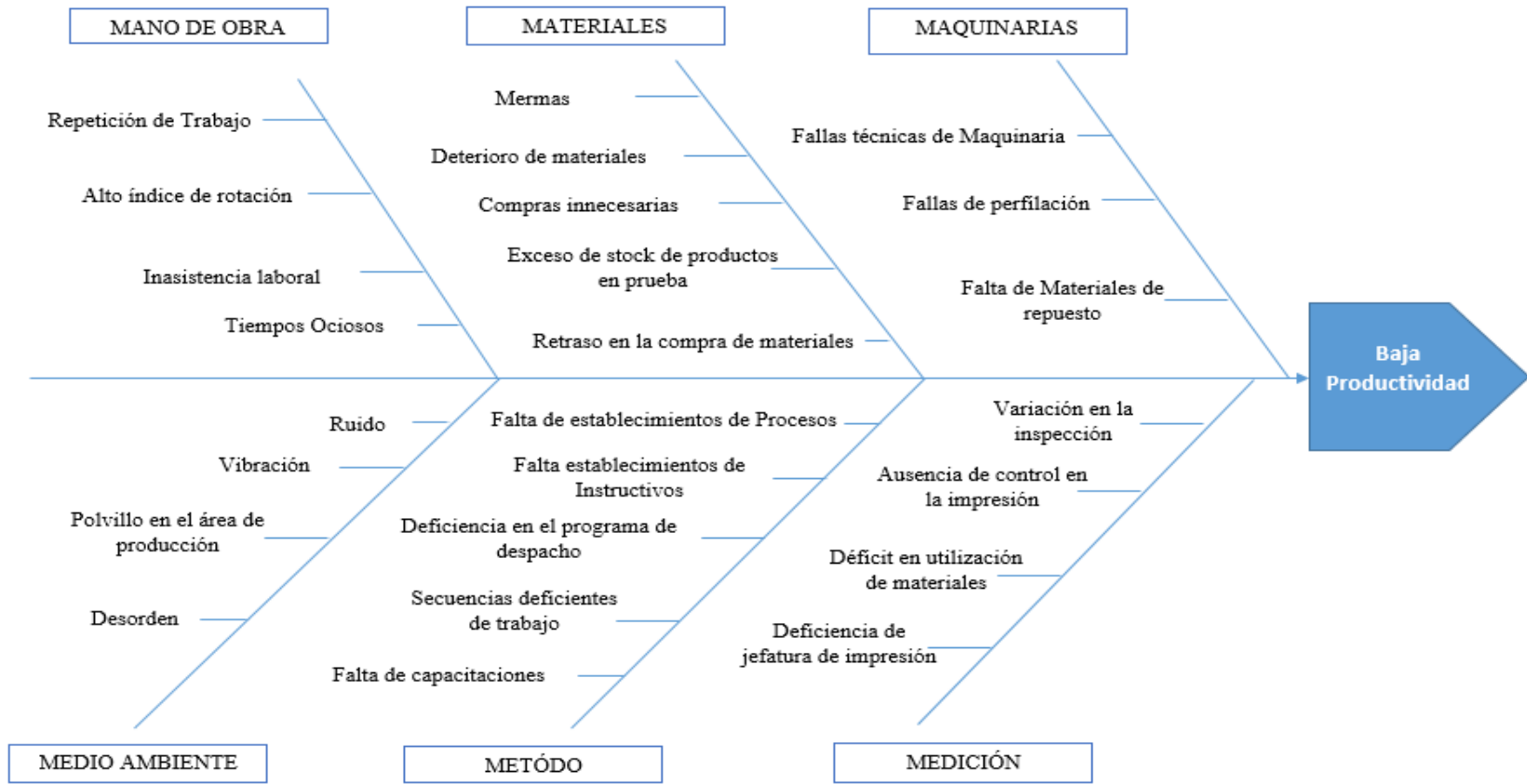
Como se mencionó en el punto anterior, se hace compra excesiva de materiales debido a que hay mucho retraso al comprarlas, no se hace en su tiempo debido y este desorden causa que compren material demás y luego perjudique al material por el paso del tiempo.

### **Repetición de Trabajo**

Esto hace referencia a cuando los operarios encargados, no cumplen bien con cada proceso y aun así realizan la impresión, cuando se dan cuenta las fallas o que el pliego no llega al color establecido se tiene que volver a realizar el mismo trabajo nuevamente.

### **Tiempos Ociosos**

Cuando hay temporadas donde se encuentran con días que tienen baja producción hay una pérdida muy grande de dinero debido a que los trabajadores no tienen procesos por cumplir y de todas formas se le hace el pago de sus días laborados.



**Figura 14:** Diagrama de Ishikawa

*Fuente: Elaboración Propia*

## RESUMEN DE DATOS ANTES DE LA EJECUCION DE LA PROPUESTA:

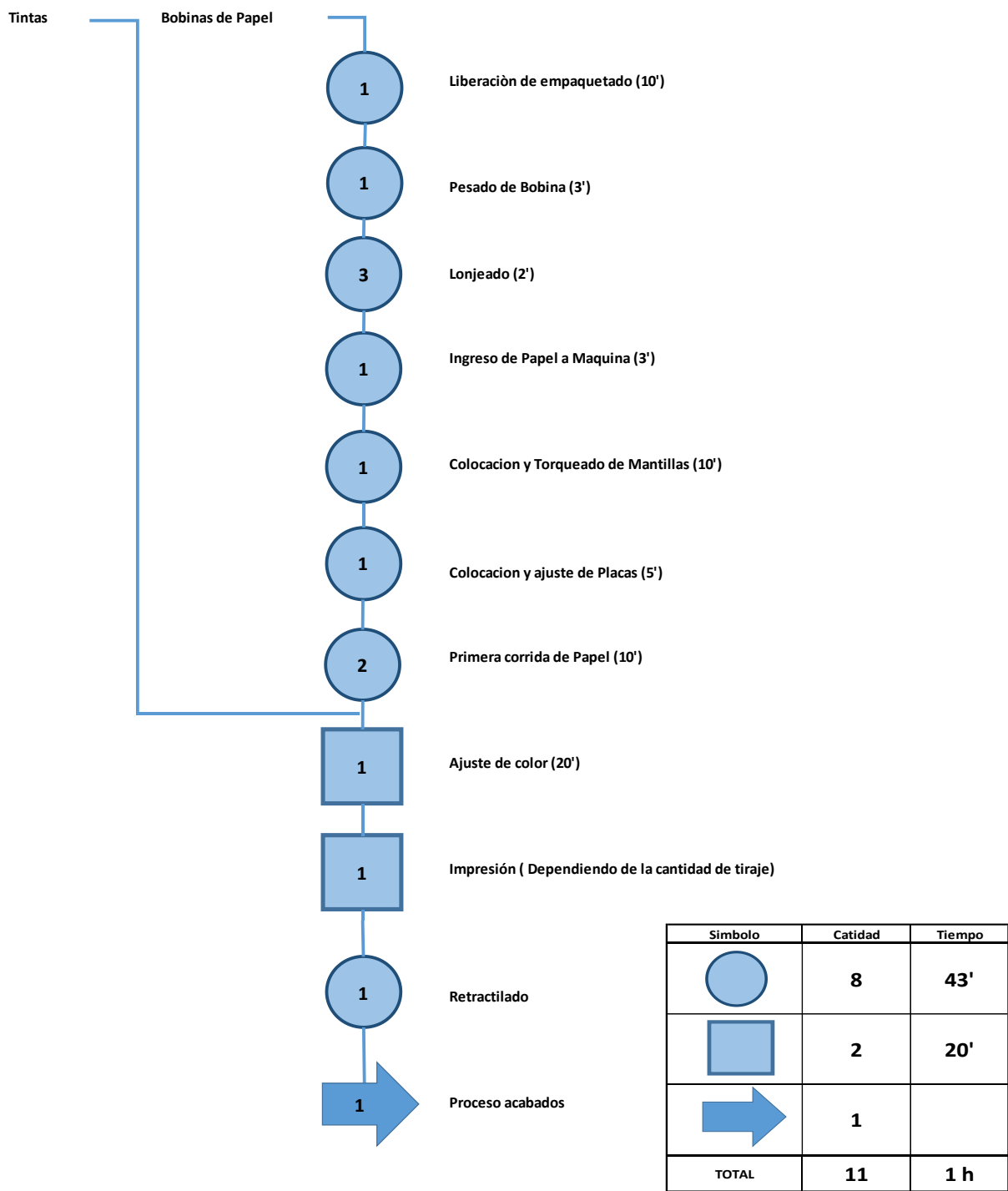
**Matriz de correlación antes de la mejora:** A continuación, se mostrará un resumen de la matriz de correlación con las principales causas que generan la baja productividad dentro de la empresa:

Principales Causas	Frecuencia	PORCENTAJE	% ACUMULADO
Falta de establecimientos de Procesos	51	19%	19%
Falta establecimientos de Instructivos	45	17%	36%
Falta de capacitaciones	42	16%	52%
Ausencia de registro de control en la impresión	40	15%	67%
Deterioro de materiales	30	11%	78%
Repetición de Trabajo	21	8%	86%
Tiempos Ociosos	20	8%	94%
Retraso en la compra de materiales	16	6%	100%
<b>TOTAL</b>	<b>265</b>		

Diagrama de Analisis de Proceso de Produccion							
Empresa: Amauta Impresiones Comerciales S.A.C.		Actividad			Metodo Actual		
		Operación			11		
Ubicación: Planta Amauta		Transporte			3		
		Inspeccion			4		
Diagrama elaborado por: Veliz Otaegui Dylan Maldonado Nieves Natalia		Combinado			4		
		Almacen			1		
		Tiempo (Min):			70 min		
		Distancia (Mts):			12 mts		
Descripcion de la Actividad	Símbolos					Tiempo (Min)	Distancia (Mts)
	●	➔	■	◻	▼		
Pedido a almacen (Materia Prima)						5	
Recepcion de M.P.						5	1
Programacion de Trabajos	●						
Traslado de M.P. a maquina		➔				7	3
Liberacion de empaques	●					10	
Pesado de Bobina			■			2	
Lonjeado	●					3	
Ingreso de Papel a Maquina		➔				2	1
Colocacion y Torqueado de Mantillas	●						
Colocacion y ajuste de Placas	●						
Calibracion de Tintas			■			10	
Calibracion de Solucion Fuente			■			5	
Aplicación de Solucion Fuente			■			5	
Aplicación de Tintas	●						
Ajuste de color			■				
Impresión	●						
Salida del stacker a la Faja	●						1
Limpieza de Mantillas	●					10	
Impresión	●						
Retractilado			■			1	1
Colocado de File stretch	●					2	
Transporte al area de acabados		➔				3	5
Sigue proceso de Acabado				■			
<b>Totales</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>70</b>	<b>12</b>

**Figura 15:** Diagrama de análisis de procesos en el proceso de impresión

*Fuente: Elaboración Propia*



**Figura 16:** Diagrama de Operaciones del Proceso de Producción de encartes antes de la mejora

*Fuente: Elaboración Propia*

Para este estudio de investigación se busca aumentar la productividad en la empresa Amauta Impresiones Comerciales S.A.C ya que en diversas ocasiones se ha tenido procesos de Producción erróneos e inadecuados. La productividad se ha visto afectada por las faltas de entrega oportuna y por la baja calidad de pedidos entregados, que en gran parte este proceso pasa por el área de Impresión. Por ello, es que la aplicación del PHVA nos ayudara a incrementar la productividad en la empresa ya mencionada, en el que consiste en realizar mejoras continuas junto con la aplicación en la que todos deben estar comprometidos para su realización, es por ello la empresa debe definir concretamente los procesos y las mejoras que se llevará a cabo para mejorar su productividad.

Asimismo, se proporcionará datos que se recolectaron mediante las investigaciones con el encargado del área y personal de administración con respecto a los procesos de impresión, capacitaciones entre otros, además del estado de productividad en el que se encuentra la planta. Por ello se presenta a continuación la base de datos.

#### **PHVA antes de la mejora:**

Se muestra la formula a utilizar para la evaluación de la etapa (Planificar, Hacer) de la variable independiente:

#### **Formula:**

$$\text{Impresion de pliegos} = \frac{\# \text{ de Pliegos Impresos}}{\# \text{ de Pliegos Programados}}$$

**Tabla N.- 1: Datos recolectados antes de la ejecución de la propuesta**

<b>Requerimientos</b>	<b># Pliegos impresos</b>	<b># Pliegos programados</b>	<b>Cantidad Real Impresa</b>
<b>Semana 1</b>	153,939,000.00	179,093,000.00	0.86
<b>Semana 2</b>	98,589,901.00	124,439,440.00	0.79
<b>Semana 3</b>	10,394,503.00	27,534,990.00	0.38
<b>Semana 4</b>	291,490,532.00	465,782,003.00	0.63
<b>Semana 5</b>	685,311,200.00	984,390,200.00	0.70
<b>Semana 6</b>	28,239,404.00	34,400,030.00	0.82
<b>Semana 7</b>	255,159,300.00	456,987,345.00	0.56
<b>Semana 8</b>	233,904,500.00	456,133,223.00	0.51
<b>Semana 9</b>	23,456,376.00	34,421,449.00	0.68
<b>Semana 10</b>	275,245,366.00	354,234,000.00	0.78
<b>Semana 11</b>	14,456,660.00	23,443,590.00	0.62
<b>Semana 12</b>	287,342,201.00	321,449,003.00	0.89
<b>Total</b>	<b>2,357,528,943.00</b>	<b>3,462,308,273.00</b>	<b>0.68</b>

En la Tabla N.- 1 se logra observar datos resumidos respecto al proceso de impresión, los datos mostrados corresponden a información que fue recolectada durante los meses de enero a marzo del presente año, en la tabla se puede identificar que la impresión de pliegos está por debajo de la meta que se espera cumplir en la planta con respecto a este proceso. Obteniendo un porcentaje de 0.68 % de pliegos impresos.

**PHVA:**

Se muestra la formula a utilizar para la evaluación de la etapa (Verificar, Actuar) de la variable independiente:

**Formula:**

$$Pliegos rechazados = \frac{\# \text{ de Pliegos rechazados}}{\#Pliegos Impresos}$$

**Tabla N.- 2: Datos recolectados antes de la ejecución de la propuesta**

Requerimientos:	# Pliegos Rechazados	#Pliegos Impresos	Pliegos Rechazados
Semana 1	125,850,000	153,939,000	0.82
Semana 2	76,451,800	98,589,901	0.78
Semana 3	7,659,780	10,394,503	0.74
Semana 4	210,677,200	291,490,532	0.72
Semana 5	379,989,632	685,311,200	0.55
Semana 6	14,577,260	28,239,404	0.52
Semana 7	145,860,000	255,159,300	0.57
Semana 8	156,980,054	233,904,500	0.67
Semana 9	11,768,022	23,456,376	0.50
Semana 10	103,457,005	275,245,366	0.38
Semana 11	5,252,800	14,456,660	0.36
Semana 12	189,670,115	287,342,201	0.66
<b>Total</b>	<b>1,428,193,668</b>	<b>2,357,528,943</b>	<b>0.61</b>

*Fuente: Elaboración Propia*

En la Tabla N.- 2 se logra observar datos resumidos respecto al proceso de impresión, los datos mostrados corresponden a información que fue recolectada durante los meses de enero a marzo del presente año, en la tabla se puede identificar que la productividad está por debajo de la meta que se espera cumplir en la planta con respecto a este proceso. Obteniendo una baja productividad con el siguiente resultado 0,61%.

**Eficacia:**

A continuación, se muestra la fórmula a utilizar para la Variable dependiente con respecto a la primera dimensión:

**Fórmula:**

$$Eficacia = \frac{Produccion\ real}{Produccion\ Programada}$$

**Tabla N.- 3: Datos recolectados sobre la eficacia antes de la ejecución de la propuesta**

Requerimientos:	# Produccion real	# Produccion Programada	EFICACIA
Semana 1	140.939.000	179.093.000	0,79
Semana 2	98.589.901	124.439.440	0,79
Semana 3	10.394.503	27.534.990	0,38
Semana 4	291.490.532	465.782.003	0,63
Semana 5	685.311.200	984.390.200	0,70
Semana 6	28.239.404	34.400.140	0,82
Semana 7	255.159.300	456.987.345	0,56
Semana 8	233.904.500	456.133.223	0,51
Semana 9	23.456.376	34.421.449	0,68
Semana 10	275.245.366	354.234.000	0,78
Semana 11	14.456.660	23.443.595	0,62
Semana 12	287.342.201	321.449.003	0,89
<b>Total</b>			<b>0,68</b>

*Fuente: Elaboración Propia*

En la Tabla N.- 3 se logra observar datos resumidos respecto a la eficacia durante el proceso de impresión, los datos mostrados corresponden a información que fue recolectada durante los meses de enero a marzo del presente año, en la tabla se puede identificar que la eficacia está por debajo de la meta que se espera cumplir en la planta con respecto a este proceso. Obteniendo una baja eficacia con el siguiente resultado 0,68%.



**Eficiencia:**

A continuación, se muestra la fórmula a utilizar para la Variable dependiente con respecto a la segunda dimensión:

**Fórmula:**

$$Eficiencia = \frac{Tiempo Programado}{Tiempo real Trabajado}$$

**Tabla N.- 4: Datos recolectados sobre la eficacia antes de la ejecución de la propuesta**

Requerimientos:	Tiempo por tiraje programado (min)	Tiempo real por tiraje (min)	EFICIENCIA
Semana 1	480	700	0,69
Semana 2	480	870	0,55
Semana 3	480	634	0,76
Semana 4	480	590	0,81
Semana 5	480	676	0,71
Semana 6	480	680	0,71
Semana 7	480	660	0,73
Semana 8	480	640	0,75
Semana 9	480	580	0,83
Semana 10	480	600	0,80
Semana 11	480	720	0,67
Semana 12	480	566	0,85
<b>Total</b>			<b>0,74</b>

*Fuente: Elaboración Propia*

En la Tabla N.- 4 se logra observar datos resumidos respecto a la eficiencia durante el proceso de impresión, los datos mostrados corresponden a información que fue recolectada durante los meses de enero a marzo del presente año, en la tabla se puede identificar que la eficiencia está por debajo de la meta que se espera cumplir en la planta con respecto a este proceso. Obteniendo una baja eficiencia con el siguiente resultado 0,78%.

## Productividad

En el siguiente cuadro mostraremos como se encuentra la productividad dentro de la empresa Amauta, lo cual mediante la ejecución de nuestra aplicación de la metodología PHVA, lograremos aumentar.

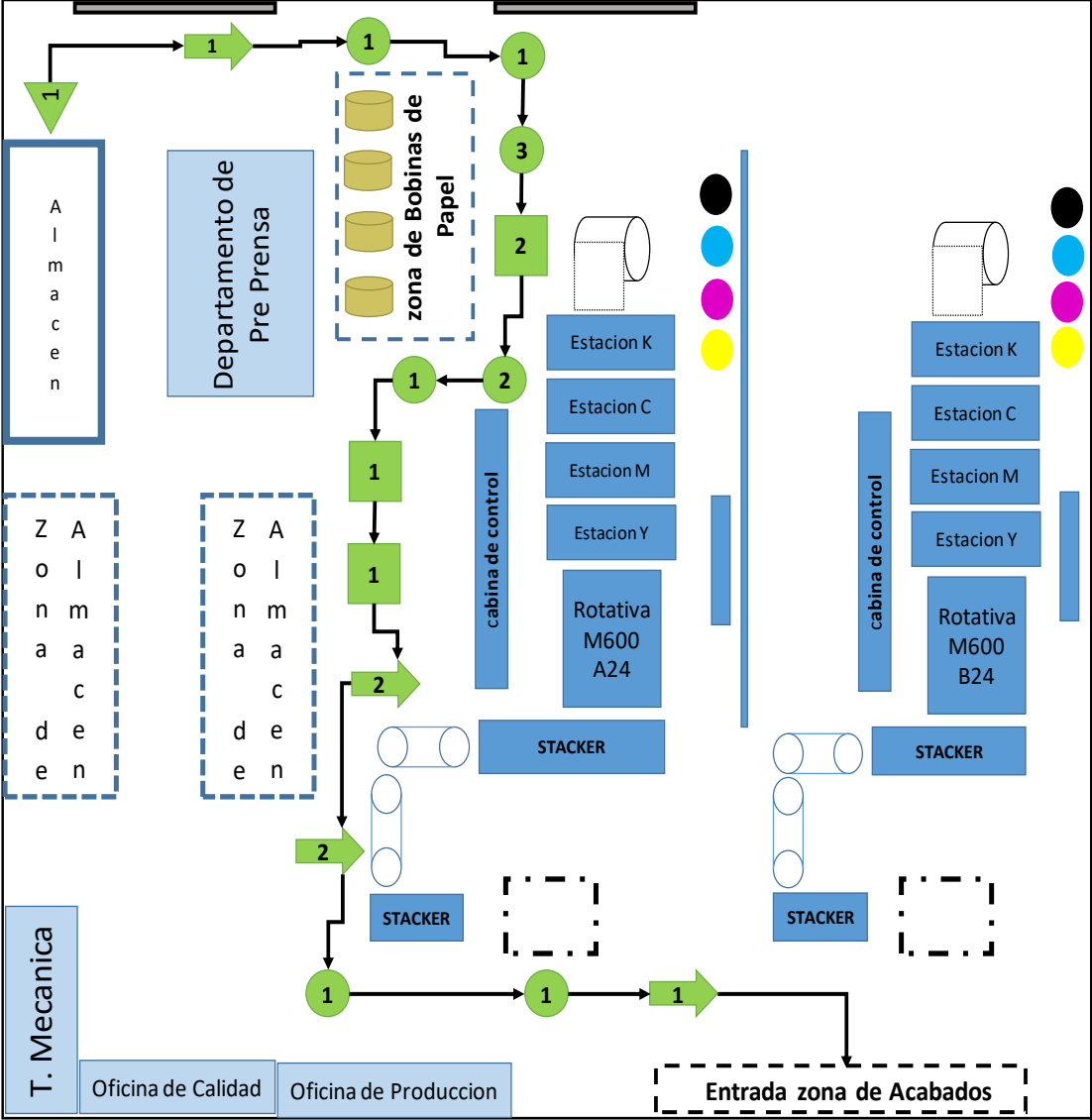
**Tabla N.- 5: Datos sobre la productividad antes de la ejecución de la propuesta**

Requerimientos:	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
Semana 1	0,69	0,86	0,59
Semana 2	0,55	0,79	0,44
Semana 3	0,76	0,38	0,29
Semana 4	0,81	0,63	0,51
Semana 5	0,71	0,70	0,49
Semana 6	0,71	0,82	0,58
Semana 7	0,73	0,56	0,41
Semana 8	0,75	0,51	0,38
Semana 9	0,83	0,68	0,56
Semana 10	0,80	0,78	0,62
Semana 11	0,67	0,62	0,41
Semana 12	0,85	0,89	0,76
<b>Total</b>	0,74	0,68	0,50

*Fuente: Elaboración Propia*

En la tabla N.- 5 logramos identificar como se encuentra la productividad de la empresa Amauta con respecto a los valores obtenidos, logramos observar que a productividad dentro de la planta está por debajo de las metas esperadas con respecto al proceso que estamos estudiando. Obteniendo una baja productividad al 0,54 % el cual esperamos elevar con nuestra aplicación.

En el siguiente diagrama se muestra el recorrido del proceso de impresión desde la entrada de materia prima hasta la salida del producto final del proceso paso por paso.



**Figura 17:** Diagrama de recorrido del proceso de Impresión de Pliegos  
*Fuente: Elaboración Propia*



**Figura 18: Maquina Rotativa Lithoman**

*Fuente: Amauta Impresiones Comerciales S.A.C*



**Figura 19: Maquina Rotativa A24 y B24**

*Fuente: Amauta Impresiones Comerciales S.A.C*

### **2.7.2 Propuesta de Mejora**

En nuestro proyecto se realizará la aplicación del ciclo PHVA, también conocido como el ciclo de Deming, el cual es conformado por 4 etapas, Planear, Hacer, Verificar y por último Actuar. Se utilizará la herramienta para que a través de esta logremos incrementar la productividad tan baja que viene atravesando la empresa Amauta Impresiones Comerciales SAC. El método de la mejora continua cumple un rol muy importante a la hora de su aplicación ya que brinda soluciones que permiten mejorar en los procesos sin importar qué tipo sea, da soluciones que permiten mantener competitiva la empresa,

debido a que da como resultado la mejora de su calidad en su producto y producción, aumenta la rentabilidad de la empresa, mejora la productividad, y a su vez incrementa nuevos puestos de trabajo.

Para la aplicación del PHVA a la empresa Amauta Impresiones SAC, en nuestro caso hemos optado por usar de referencia a Gutiérrez P. (2015). Nos dice lo siguiente; Cuando un equipo se reúne con el propósito de ejecutar un proyecto para resolver un problema importante y recurrente, antes de proponer soluciones y aventurar acciones se debe contar con información y seguir un método que incremente la probabilidad de éxito.

De esta manera, la planeación, el análisis y la reflexión se harán un hábito y gracias a ello se reducirán las acciones por reacción (p.80).

Esta aplicación se realiza mediante ocho pasos importantes según Gutiérrez Pulido (2015), que brindarán solución a los problemas de la empresa y son los siguientes:

### **Planear**

#### 1.- Definir y Analizar la magnitud del problema

En este primer paso se debe definir y delimitar con claridad un problema importante dentro de la empresa u organización de la cual se desea mejorar, de tal forma que se entienda en qué consiste el problema, cómo y dónde se manifiesta, cómo afecta al cliente y cómo influye en la calidad y la productividad dentro de la empresa. (Gutiérrez, P., pp. 121, 2015).

#### 2.- Buscar todas las posibles causas

En este siguiente paso, los miembros del equipo deben identificar todas las posibles causas del problema, preguntándose al menos cinco veces el porqué de éste. (Gutiérrez, P. 2015).

#### 3.- Investigar cual es la causa más importante

Dentro de todos los posibles problemas y causas considerados en el anterior paso, es necesario investigar cuál o cuáles se consideran más importantes. (Gutiérrez, P. 2015).

## **Hacer**

### 4.- Considerar las Posibles Soluciones

Al considerar las Posibles Soluciones se debe buscar que éstas eliminen las causas, de tal manera que se esté previniendo la recurrencia del problema, y no deben llevarse a cabo acciones que sólo eliminen el problema de manera inmediata o temporal. (Gutiérrez, P. 2015).

### 5.- Poner en práctica las Soluciones Propuestas

Para llevar a cabo las soluciones propuestas se debe seguir al pie de la letra el plan elaborado en el paso anterior, además de involucrar a los afectados y explicarles la importancia del problema y los objetivos que se persiguen. (Gutiérrez, P. 2015).

## **Verificar**

### 6.- Revisar los resultados obtenidos

Es aquí donde se debe verificar si las soluciones propuestas dieron resultado. Para ello es importante dejar funcionar el proceso un tiempo suficiente, de tal forma que los cambios realizados se puedan reflejar y luego, mediante una técnica estadística, comparar la situación antes y después de las modificaciones. (Gutiérrez, P. 2015).

### 7.- Prevenir la recurrencia del problema

Si las soluciones dieron resultado se deben generalizar las alternativas de solución propuestas y prevenir la recurrencia del problema o garantizar los avances logrados; para ello, hay que estandarizar las soluciones a nivel proceso, los procedimientos y los documentos correspondientes, de tal forma que el aprendizaje logrado mediante la solución se refleje en el proceso y en las responsabilidades. (Gutiérrez, P. 2015).

## **Actuar**

### 8.- Conclusión, revisar el procedimiento y volver a realizar.

En este último paso se debe revisar y documentar el procedimiento seguido y planear el trabajo futuro. Para ello se puede elaborar una lista de los problemas que persisten y señalar algunas indicaciones de lo que puede hacerse para resolverlos. Los problemas más importantes se pueden considerar. (Gutiérrez, P. 2015).

**Cronograma de Gantt – Implementación de la propuesta de Mejora**

**Tabla N.- 6: Cronograma de la implementación del ciclo PHVA**

En el siguiente cuadro mostramos como se va a dar la aplicación de la metodología a fin de mejorar la productividad dentro de la empresa a fin de obtener los mejores resultados esperados.

PHVA	N.	Meses																											
		Agosto				Septiembre				Octubre				Abril				Mayo				Junio				Julio			
		S1	S2	S3	S4	S4	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
Planear	1	Definir y evaluar la magnitud del Problema	█																										
	2	Investigación y recopilación de información	█	█	█																								
		Buscar todas las causas que afectan a la empresa				█	█																						
		Elaboración del diagrama Ishikawa, estratificación, pareto y correlación					█	█																					
	3	Investigar y priorizar problemas principales								█																			
		Determinación de causas principales de la baja productividad									█	█	█																
	4	Considerar propuestas de Solución													█	█	█												
Hacer	5	Implementar la propuesta de mejora																█	█	█									
		Aplicación de los 8 pasos del PHVA																	█	█									
Verificar	6	Verificar los resultados obtenidos																			█								
Actuar	7	Prevenir la repetición de los problemas																				█	█						
	8	Mejorar continuamente - conclusiones																					█	█	█				

*Fuente: Elaboración Propia*

### 2.7.3 Implementación de la Propuesta

Los planes de mejora de nuestro proyecto se encuentran enfocados, a darle solución a cada problema más relevante que tenga la empresa, evitando más pérdidas tanto en el proceso de producción como el estado económico. El objetivo está orientado a incrementar la productividad de la empresa.

Al comienzo de nuestro proyecto de investigación ya teníamos los problemas definidos, pero no la herramienta, al evaluar distintas alternativas nos dimos cuenta de que el ciclo de Deming es una de las herramientas más factibles para darle solución a la mayoría de los problemas identificados en la línea de impresión de pliegos. Por esa importante razón decidimos aplicar el PHVA para obtener resultados logrando la mejora.

#### Planear

Esta es la fase en donde se inicia con la identificación de problemas para saber a qué puntos tenemos que darle solución. Es aquí donde se establecen los programas y planes a seguir para la posterior mejora y para un mejor desarrollo del trabajo a realizar, logrando que todos los trabajadores en la empresa sigan una misma pauta enfocados a elevar la productividad y reducir los errores.

**Tabla N.- 7: Etapa planear de la implementación**

PLANEAR	Habilitado	Pesado de Bobina de papel	Calibración de Tintas	Ajuste de color	Inspección	Stacker (Doblado)	Retractilado
Plan de establecimientos de procedimientos	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Programar nuevas charlas de Inducción al personal	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Creación de registros de inspección en el proceso de impresión	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Plan de establecimientos de Instructivos de trabajo	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Programación de rotación de horarios al personal	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Coordinación de reuniones de comité	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si

*Fuente: Elaboración propia*



## Hacer

En esta etapa se aplica lo que fue establecido en el paso anterior, en este paso se debe de realizar de manera sistemática y ordenada, con ello lograremos obtener los resultados esperados y guiaremos a la empresa a llegar al objetivo establecido para el cual venimos trabajando.

**Tabla N.- 8: Etapa Hacer de la implementación**

HACER	Habilitado	Pesado de Bobina de papel	Calibración de Tintas	Ajuste de color	Inspección	Stacker (Doblado)	Retractilado
Realización de Capacitación al personal	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Ejecutar los procedimientos establecidos	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Realización de trabajos según instructivos	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Ejecutar trabajos en los tiempos establecidos	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Llevar a cabo reuniones de comité	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si

*Fuente: Elaboración propia*

## Verificar

En esta tercera etapa se realiza todo tipo de inspección y evaluación para asegurarse que se están llevando a cabo los planes y soluciones establecidas anteriormente. Se tiene que comprobar que los resultados sean buenos, que es este cumpliendo el propósito del proyecto de investigación.

**Tabla N.- 9: Etapa verificar de la implementación**

VERIFICAR	Habilitado	Pesado de Bobina de papel	Calibración de Tintas	Ajuste de color	Inspección	Stacker (Doblado)	Retractilado
Controlar que la materia prima sea la correcta	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Inspección en cada proceso de Impresión	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Control de tiempos de ocio	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Inspección de materias primas en almacén	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Inspección del cumplimiento de capacitaciones	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Verificación de cumplimiento de procesos de trabajo establecidos	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si

*Fuente: Elaboración propia*

## Actuar

Por más planes propuestos, intentos de solución a cada problema y por más que este de buenos resultados, siempre aparecerán nuevos problemas y el seguimiento de estos debe ser constante para encontrar nuevas maneras de solucionar rápidamente las cosas y no dejando pasar para que estos se agranden creando mayor pérdida a la empresa y retrocediendo la mejora.

**Tabla N.- 10: Etapa Actuar de la implementación**

ACTUAR	Habilitado	Pesado de Bobina de papel	Calibracion de Tintas	Ajuste de color	Inspección	Stacker (Doblado)	Retractilado
Realizacion de registro de inspeccion diarias	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Registro de capacitacion de charlas al personal	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Monitoreo constante de procesos de trabajo	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Realizar informe de trabajos realizados durante el dia	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Inspeccion de cumplimientos de cada plan del proyecto	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si

*Fuente: Elaboración propia*

La mejora de los resultados en la calidad se presenta a través de etapas. La intervención no significa que los procesos hayan concluido, por el contrario, es la reacción y el inicio del primer paso del plan de mejora.

Tomando en cuenta las actividades a realizar y después de esta propuesta de mejora la empresa Amura Impresiones Comerciales S.A.C busca mejorar el desarrollo del proceso de impresión en la que se han venido presentando fallas, las cuales generan pérdidas económicas por los constantes reprocesos que se realizaban y a su vez se demostraba tener una baja productividad.

La empresa espera incrementar su productividad mejorando sus procesos mediante la metodología del PHVA aplicada en este proyecto.

### **2.7.3.1 Primera mejora a implementar en la empresa aplicando la metodología PHVA**

En esta primera etapa de la implementación de mejora, como nos muestra nuestro diagrama Pareto no se encuentran establecidos los procedimientos e instructivos para los trabajadores en el área de impresión, las labores que ellos desarrollaban eran de acuerdo a sus experiencias o mediante inducciones de baja calidad y de manera espontánea no se utilizaba un procedimiento establecido para que el operario se encuentre capacitado y pueda desarrollar su trabajo de manera eficaz, es por ello que se tenía muchos errores durante el proceso, creando mermas, no cumplir con la programación de impresión establecida y el principal problema de la empresa la baja productividad.


Es por ello, se ha visto conveniente la implementación de los procedimientos e instructivos, con el cual cada trabajador tenga una mejor capacitación e inducción, así como también la creación de formatos de registro para que cada trabajador lo complete cada vez que reciba una capacitación o entrenamiento dentro de la empresa.

Con esta nueva implementación lograremos que cada trabajador desarrolle su labor de manera más eficaz, teniendo consigo una secuencia de trabajo ya establecida, disminuyendo errores, mermas y desperdicios de insumos.

#### **Procedimiento e instructivo para Maquinas Rotativas**

Con el objetivo principal de realizar la mejora, en esta primera etapa del Ciclo PHVA, se procedió a realizar la creación de los procedimientos e instructivos con la colaboración de los jefes del área Impresión el cual en este procedimiento para la máquina de impresión rotativa se establecen los objetivos, las definiciones, las responsabilidades de cada personal del área tanto jefes como operarios, los EPP'S a utilizar para cada trabajo a realizar, las herramientas, materiales, y la descripción de sus funciones. Se hace todo ello con el fin de mantener un proceso de trabajo establecido, y así no generar pérdidas de materiales o proceso de trabajos erróneos, ya que todo error cometido durante el proceso de producción trae consigo un producto final mal elaborado y generando sobrecostos para la empresa. (VER ARCHIVO ADJUNTO).

## Formato de Procedimientos para maquinas Rotativas M600

	PROCEDIMIENTO OPERATIVO	
	IMPRESIONES – MÁQUINAS ROTATIVAS M600	
	ÁREA:IMPRESIONES	
	FECHA: 02/04/2019	Procedimiento 1


**PROCEDIMIENTO OPERATIVO**

- OBJETIVO**

Definir los pasos a seguir para realizar la impresión por el procedimiento offset, preparando y ajustando los elementos del proceso de impresión y las materias primas necesarias según productividad y calidad establecidas e interviniendo en el proceso gráfico, teniendo en cuenta los requisitos del Cliente y la normativa de seguridad y salud y medio ambiente.
- ALCANCE**

Este procedimiento es aplicable al proceso de impresiones en las máquinas rotativas M600.
- DEFINICIONES**
  - 3.1. Encargado de Máquina: Maquinista de Impresión I y/o Maquinista de Impresión II.
  - 3.2. Primer Ayudante: Maquinista de Impresión II y/o Maquinista de Impresión III.
  - 3.3. Operador de Bobina: Maquinista de Impresión II y/o Maquinista de Impresión III.
  - 3.4. Operador de Stacker: Maquinista de Impresión III.
  - 3.5. Encargado de Placas: Maquinista de Impresión II y/o Maquinista de Impresión III.
  - 3.6. Plotter: Improof.

## Formato de Instructivo para maquinas Rotativas M600

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	
	HABILITACIÓN DE BOBINAS - TINTAS	
	ÁREA:IMPRESIONES	
	FECHA DE VIGENCIA: 12/05/2019	VERSIÓN: 02

- OBJETIVO**

Realizar la Habilitación y Preparación de Bobinas de papel, que se encuentran en Planta, a fin de ser empleadas para las diferentes actividades de producción programadas, evitando situaciones que afecten la producción o cualquier accidente que podría producirse durante su desarrollo y fortaleciendo las tareas de segregación de residuos generadas.
- ALCANCE**

Este procedimiento aplica para todo el personal del área de Impresiones, quienes habilitan las bobinas y tintas para las actividades de producción de las máquinas M600.
- DEFINICIONES**

Operador de Bobina: Maquinista de Impresión II y/o Maquinista de Impresión III.
- RESPONSABILIDADES**
  - 4.1. Es responsabilidad del Operador de Bobina colocar adecuadamente las bobinas de papel en las Máquinas M600 en Planta, así como también las tintas a utilizar.
  - 4.2. Es responsabilidad del personal de Limpieza de Planta, segregar correctamente los residuos generados tales, como forro y tapas de bobinas y es responsabilidad del operario mantener libre el área de trabajo sin derrame de tintas.

### 2.7.3.2 Segunda mejora a implementar en la empresa aplicando la metodología PHVA

En la segunda implementación, se creó los formatos de registro para cada inspección realizada durante el proceso de impresión en conjunto con las incidencias críticas y no críticas que se puedan cometer durante el proceso de impresión. Esto nos sirve de manera que se lograra mantener un control de todos los puntos críticos a tomar en cuenta durante la producción.

Antes de la implementación el personal no tenía un registro de datos de las incidencias cometidas durante el turno de trabajo y con ello no se lograba medir los indicadores de producción de manera efectiva. Por ello la empresa y el área de calidad tuvieron la necesidad de elaborar el registro de inspecciones, en el cual cada personal que inspecciona cada trabajo tendrá el trabajo de llenar este formato registrando cada incidencia cometida durante la producción, a fin de minimizar errores.

Con este proceso queremos reducir la pérdida de papel, tintas, insumos, entre otros y llevar un mejor control del desarrollo de cada orden a realizar y por otro lado con el registro que presentaremos podremos presentar un reporte al finalizar cada turno de trabajo.

#### Capacitaciones

**Tabla N.- 11: Cuadro de capacitaciones al personal del área de Impresión**

N	2019									
	Responsable de capacitaciones: Amauta Impresiones SAC	ABRIL				MAYO				
	SEMANAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Capacitación de procedimiento									
2	Capacitación para cumplir procedimientos establecidos									
3	Capacitación de uso de herramientas para producción									
4	Capacitación de uso de equipo de protección personal									
5	Capacitación de elaboración de registros									
6	Capacitación de instructivos de trabajo									
7	Capacitación de uso correcto de maquinaria									
8	Capacitación de horarios a cumplir en la empresa									
9	Capacitación para el buen uso del formato de inspección									

*Fuente: Elaboración Propia*

Se realizaron capacitaciones internas al personal de planta para conocimiento de los nuevos procedimientos e instructivos elaborados para que se pueda llevar a cabo un mejor desarrollo de las labores diarias dentro de planta en el proceso de impresión. Así como también las capacitaciones al personal del área de control de calidad sobre el llenado y buen uso del formato de inspección de calidad.



## Registro de Capacitaciones

	FORMATO DE GESTIÓN	CODIGO: PG.05 F2
INDUCCION, CAPACITACION, ENTRENAMIENTO Y SIMULACROS DE EMERGENCIA		
FECHA DE VIGENCIA: 06/03/2018		VERSIÓN: 07

INDUCCION <input type="checkbox"/>	CAPACITACIÓN <input checked="" type="checkbox"/>	ENTRENAMIENTO <input type="checkbox"/>	SIMULACRO DE EMERGENCIA <input type="checkbox"/>	CHARLA DE 5 MINUTOS <input type="checkbox"/>
------------------------------------	--	--	--	--

Nombre del Curso: Orientacion para la ejecucion de procedimientos e instructivos de trabajos en planta		Página: _ de _
Tems: Desarrollo de procedimientos / Desarrollo de instructivos		Hora Programada: 7:00 am - 8:00 am
Fecha: 15/04/2019	Duración (N° de Horas): 1 HORA	Planta/ Sede:
Área(s) Capacitade(s): Impresión		AMAUTA
Nombre del capacitador o entrenador: Caceres Estacion Joel - Veliz Otaegui Dylan - Cruz Espinoza, Denis		
Objetivo: Orientar a los trabajadores a seguir de manera correcta el instructivo y el procedimiento de planta para un mejor desarrollo de ss labores diarias a fin de no cometer mas errores y trabajar adecuadamente.		
Otros:		


N°	NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	ÁREA	FIRMA	CARGO / OBSERVACIONES
1	LISSETH YASMEEN MEDINA LÁZARO	46557482	SOMA	<i>[Firma]</i>	Coordinadora
2	DIEGO PAIBA HEN KON	44802146	Planta	<i>[Firma]</i>	Maquinista 1
3	ERICK MARTIN MANRIQUE ROBLES	45847244	Rotativas	<i>[Firma]</i>	Guillotiner
4	LUIS FERNANDO CAHUANA RIOS	45017708	G. Rotativa	<i>[Firma]</i>	Guillotiner
5	JORGE LUIS DE LA CRUZ MORI	09941891	Planta	<i>[Firma]</i>	Guillotiner
6	FREDY ABRAHAM VILLACORTA LLERENA	41315160	Planta	<i>[Firma]</i>	Estibador
7	RONALD MARLON MEDINA LAZARO	46503429	Rotativas	<i>[Firma]</i>	Estibador
8	LUIS RAFAEL MEDINA LÁZARO	42580559	Impresión	<i>[Firma]</i>	Paletizador
9	ERICK WILLIAM MEDINA LÁZARO	43024328	Impresión	<i>[Firma]</i>	Operario
10	WENINGER VARGAS DOÑEZ	05377619	Operario	<i>[Firma]</i>	Operario
11	ROY JOSE MEDINA CASO	44241065	Rotativas	<i>[Firma]</i>	Encargado de Área
12	CRISTHIAN RAUL SALCEDO AGUIRRE	70569511	SST	<i>[Firma]</i>	Coordinador
13	CRISTHIAN ANTONI VASQUEZ VILLALOBOS	45960196	Operario	<i>[Firma]</i>	Coordinador
14	LARRY ALAN ROJAS PIZARRO	43559562	Operario	<i>[Firma]</i>	Maquinista 2
15	JONATHAN POOL CARDENAS SANCHEZ	47295877	Guillotina	<i>[Firma]</i>	Guillotiner
16	JUAN CARLOS SERRATO DAMIAN	44090614	Rotativas	<i>[Firma]</i>	Maquinista 1
17	GUILLEMO NEGRETE VALLADARES	17407885	SST	<i>[Firma]</i>	Coordinador
18	OSCAR LAVADO VALLE	09317826	Calidad	<i>[Firma]</i>	Supervisor
19	MARWIN CARRERA LOVERA	17250033	Planta	<i>[Firma]</i>	Estibador
20	JONATHAN JESUS HINSBI ESCALANTE	43283276	Operario	<i>[Firma]</i>	Maquinista 3
21	ALBERT JORDAN AREVALO CASTILLO	76963183	Calidad	<i>[Firma]</i>	Jefe de Impresión
22	JOSE DE LA ROSA CHAPOÑAN LLAUCE	45139895	Rotativas	<i>[Firma]</i>	Maquinista 3
23	DAVID ANTONIO ASTUHUAMAN CRISTOBAL	45837216	Guillotina	<i>[Firma]</i>	Guillotiner
24	ANGEL BECERRA MENDOZA	41587905	Operario	<i>[Firma]</i>	Maquinista 2
25	MARCOS ADRIAN HINOSTROZA ZAPATA	42758336	Operario	<i>[Firma]</i>	Maquinista 1
26	CARLOS ALBERTO LIÑAN TORRES	43303792	Operario	<i>[Firma]</i>	Paletizador
27	LUIS RICARDO MARCELO MANGO	42767004	Calidad	<i>[Firma]</i>	Supervisor
28	EDWIN REYNALDO PECHO MARCELO	40705516	Operario	<i>[Firma]</i>	Paletizador
29	CESAR ALEX TORRES MANCO	42585939	Operario	<i>[Firma]</i>	Maquinista 2
30	ELMER RONAL TORRES MANCO	42960886	SST	<i>[Firma]</i>	Coordinador
31	UBER VILLALBA CASTILLO	44145598	Calidad	<i>[Firma]</i>	Jefe de Impresión

RAZÓN SOCIAL : AMAUTA IMPRESIONES COMERCIALES S. A.C.	
RUC :	20547416776
DDMICILIO: (Dirección, Distrito, Departamento, Provincia)	
JUAN DEL MAR Y BERNEDO 1290 - CERCAO DE LIMA	
ACTIVIDAD ECONOMICA :	
ACTIVIDADES DE IMPRESIÓN	
N° DE TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL :	
RESPONSABLE DEL REGISTRO	
NOMBRE y APELLIDOS: Caceres Estacion Joel	FECHA:
CARGO: Supervisor de control de Calidad	FIRMA:



## Formato de registro de inspeccion para el proceso de Impresión

A	B	C	D	E	K	L	M	N	O	P	Q
Fecha											
Dia	Mes	Año									
Supervisor											
Practicante											
TURNO	<input checked="" type="radio"/> Mañana <input type="radio"/> Tarde <input type="radio"/> Noche				OCULTAR	RESET					
Casillero											
JF DE TURNO											
MAQUINA	N° QUE EMPIEZA IMPRESIÓN	A24	B24	LTM							
FUNCIONANDO	MAQUINISTA	Lope	Trujillo	Sicha							
		▼	▼	▼							
										REPORTE PARA CORREO	
						RESET				ENVIAR REPORTE	

	FORMATO DE REGISTRO DE TRABAJO HOJA DE CONTROL DE IMPRESIÓN - M600 FECHA DE VIGENCIA: 12/04/2019      VERSIÓN: 01																														
ÁREA: Control de Calidad	Inspector: _____ N° REPORTE: _____ CASILLERO: _____																														
Mañana <input type="checkbox"/> Tarde <input type="checkbox"/> Noche <input type="checkbox"/>	M600-A24 <input checked="" type="checkbox"/> M600-B24 <input type="checkbox"/>																														
FECHA: Día Mes Año 0 0 0																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>OT</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>PAPEL</th> <th>DOBLEZ</th> <th>SIGUIENTE PROCESO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	N°	OT	DESCRIPCIÓN	PAPEL	DOBLEZ	SIGUIENTE PROCESO																									
N°	OT	DESCRIPCIÓN	PAPEL	DOBLEZ	SIGUIENTE PROCESO																										
TRABAJO ELEMENTO TIRAJE Muestreo Total o Parcial (T/P) MAQUINISTA JEFE DE TURNO HORA N° PLEGIO	OBSERVACIONES																														
N° INCIDENCIAS																															
ABRUGA DE PLEGIO** VENA EN EL PLEGIO** AMPOLLAS EN EL PLEGIO** COMPAGNACION (FOLO Y MACHOTE)* DOBLEZ MOVIDO Y TORCIDO** (±. 2mm) AJUSTE DE COLOR POR MEJORAR** (1) AJUSTE DE COLOR CRITICO* (1) FALTA DE REGISTRO** (±. 0.5mm) MANCHA Y/O REPINTE EN IMPRESO** GOTEO EN IMPRESO** MANTILLA ABSYADA Y/O PICADA** MANTILLA SUCIA Y/O MOTA** SECUENCIA EN BARRA DE COLOR* (N, C, M, A) AGUIJAS DE IMPRESIÓN** (± 2.0 mm de línea de corte) PAUTAS FUERA DE POSICION** (±. 2mm) PLACA RAYADA, GASTADA, SUCIA O ROTA** RALLADO X HORNO Y FOLDER / STACKER** ROTURA DE PLEGIO** (máx. 2mm) PUNTAS DE PLEGIO DOBLADAS** VETAS Y/O BARRETEO** VELO EN IMPRESO** FRAGANCIA Y/O COLOR ESPECIAL INCORRECTOS** BAJA INTENSIDAD DE FRAGANCIA** RESISTENCIA DE PAGINA CENTRAL** PLEGIO CON / SIN PERFORACIÓN** NO HAY DEMASIA PARA FRESADO** COBERTURA DE IMPRESIÓN** (mín 2.9mm de línea de corte) BASE DE PALETA SIN CUBIERTA ADECUADA**																															
OTROS PLEGIO SIN FIRMAR SIN MUESTRA CONTROL																															



#### 2.7.4 Base de Datos después de la Implementación

Después de haber implementado el método para mejorar la calidad en los procesos de impresión, reduciendo mermas para evitar más pérdidas, se comprobó la mejora en los resultados en dicho desarrollo de los procesos que se realizan dentro de la empresa Amauta Impresiones Comerciales S.A.C, teniendo como resultado un mejor desarrollo de sus labores, logrando así mejorar la calidad del producto terminado minimizar los tiempos de desperdicios que se generaban durante los trabajos por el parte de las máquinas por falta de mantenimiento.

Adicional a ello, se logra también un ahorro económico gracias a que se redujo las tareas repetitivas que se cometían durante la impresión de pliegos, donde ahora hay menos intervención del personal, se disminuyó los desperdicios de materiales y consumibles, se hacen mantenimiento más seguido a las máquinas, hay menos desgaste de herramientas. Logrando así que las utilidades que se obtienen por los trabajos sean mayores.

#### Resumen de datos después de la mejora

Después de la aplicación de la mejora, se realizó un análisis de los indicadores de gestión (eficacia, eficiencia y productividad) en el área de producción de impresión en especial en el área de máquinas rotativas para conocer nuestro porcentaje, el cual elevamos la productividad de 0,56 % a 0,72 %.

**Tabla N°12: Datos después de la Eficiencia después de la implementación:**

Requerimientos:	Tiempo por tiraje programado (min)	Tiempo real por tiraje (min)	EFICIENCIA
Semana 1	480	600	0,80
Semana 2	480	680	0,71
Semana 3	480	530	0,91
Semana 4	480	500	0,96
Semana 5	480	570	0,84
Semana 6	480	580	0,83
Semana 7	480	490	0,98
Semana 8	480	500	0,96
Semana 9	480	495	0,97
Semana 10	480	510	0,94
Semana 11	480	680	0,71
Semana 12	480	495	0,97
<b>Total</b>			<b>0,88</b>

*Fuente: Elaboración Propia*

**Tabla N° 13: Datos de la Eficacia después de la implementación**

Requerimientos:	# Produccion Real	# Pliegos Programados	EFICACIA
Semana 1	150.000.000	179.093.000	0,84
Semana 2	120.300.000	124.439.440	0,97
Semana 3	22.534.990	27.534.990	0,82
Semana 4	370.240.100	465.782.003	0,79
Semana 5	900.240.000	984.390.200	0,91
Semana 6	32.260.030	34.400.140	0,94
Semana 7	445.680.000	456.987.345	0,98
Semana 8	445.120.200	456.133.223	0,98
Semana 9	27.415.200	34.421.449	0,80
Semana 10	336.225.150	354.234.000	0,95
Semana 11	18.400.350	23.443.595	0,78
Semana 12	310.220.000	321.449.003	0,97
<b>Total</b>			<b>0,89</b>

*Fuente: Elaboración Propia*

**Tabla N° 14: Datos después de la Productividad después de la implementación**

Debido a la implementación que se realizó, cumpliendo con la metodología del ciclo de Deming, planeando haciendo, verificando y actuando se obtuvo como resultado cumpliendo nuestro objetivo principal que es la incrementación de la productividad pudiendo comparar el porcentaje anterior con el actual.

Requerimientos:	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
Semana 1	0,80	0,84	0,67
Semana 2	0,71	0,97	0,68
Semana 3	0,91	0,82	0,74
Semana 4	0,96	0,79	0,76
Semana 5	0,84	0,91	0,77
Semana 6	0,83	0,94	0,78
Semana 7	0,98	0,98	0,96
Semana 8	0,96	0,98	0,94
Semana 9	0,97	0,80	0,77
Semana 10	0,94	0,95	0,89
Semana 11	0,71	0,78	0,55
Semana 12	0,97	0,97	0,94
<b>Total</b>	<b>0,88</b>	<b>0,90</b>	<b>0,79</b>

*Fuente: Elaboración Propia*

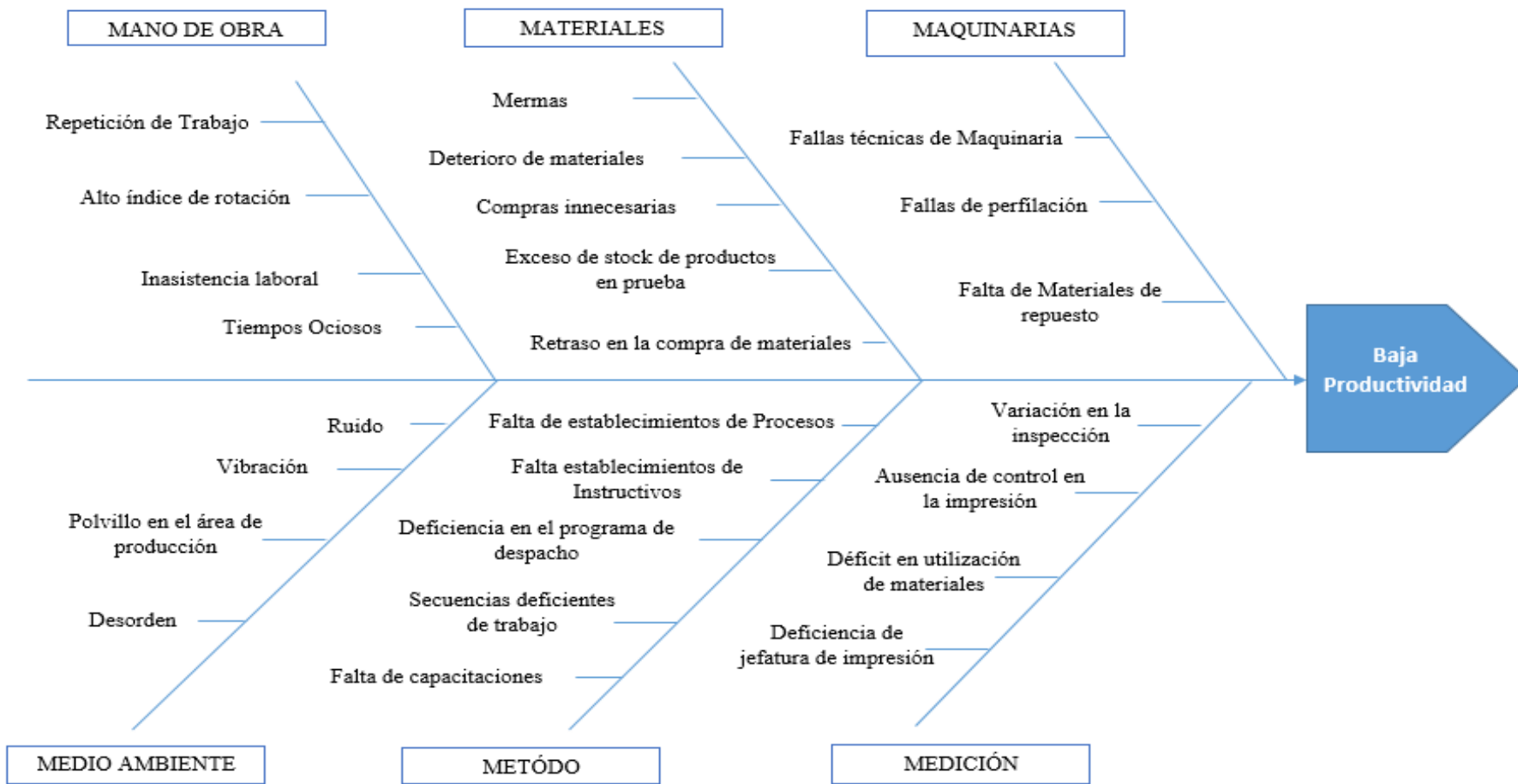


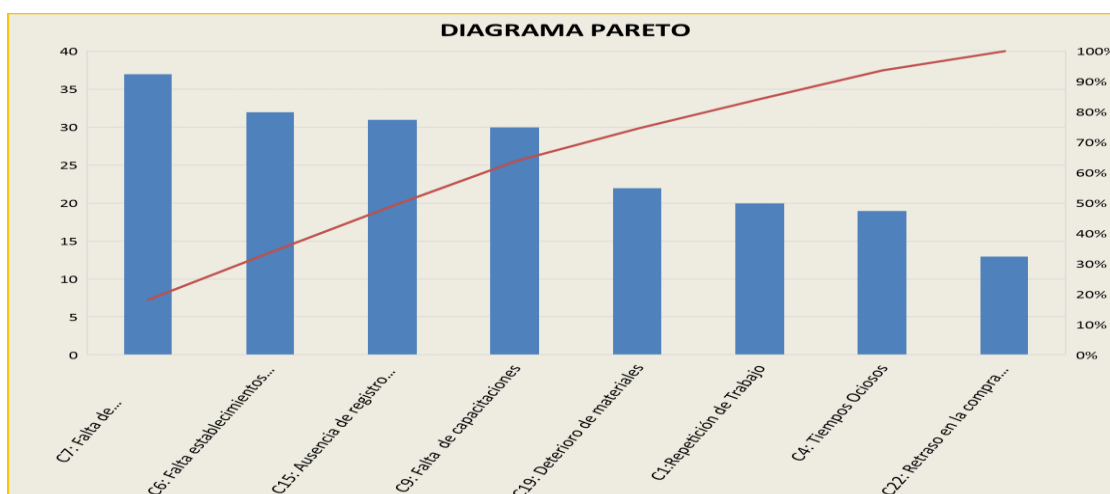
Figura N° 20: Matriz de Ishikawa para la comparación del antes y después de la mejora

ITEM	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% ACUMULADO
C7: Falta de establecimientos de Procesos	37	18%	18%
C6: Falta establecimientos de Instructivos	32	16%	34%
C9: Falta de capacitaciones	30	15%	49%
C15: Ausencia de registro de control en la impresión	31	15%	64%
C19: Deterioro de materiales	22	11%	75%
C1: Repetición de Trabajo	20	10%	84%
C4: Tiempos Ociosos	19	9%	94%
C22: Retraso en la compra de materiales	13	6%	100%
	204	100%	

**Figura N° 21:** Matriz de correlación después de la implementación de la mejora

*Fuente: Elaboración Propia*

Como se puede notar en esta nueva matriz de correlación elaborada con el análisis después de la implementación, nos damos cuenta de que la frecuencia en los problemas principales al comienzo de nuestro proyecto, los cuales eran; Falta de establecimiento de procesos, Falta de Instructivos, Falta de Capacitaciones, Ausencia de registro de control en el proceso de impresión, Deterioro de materiales. Se registra que después de la implementación de los 8 pasos, aplicando la metodología de Deming, planeando, haciendo, verificando y actuando, si se disminuye el error, incrementando la productividad en la empresa, logrando así nuestro objetivo principal.

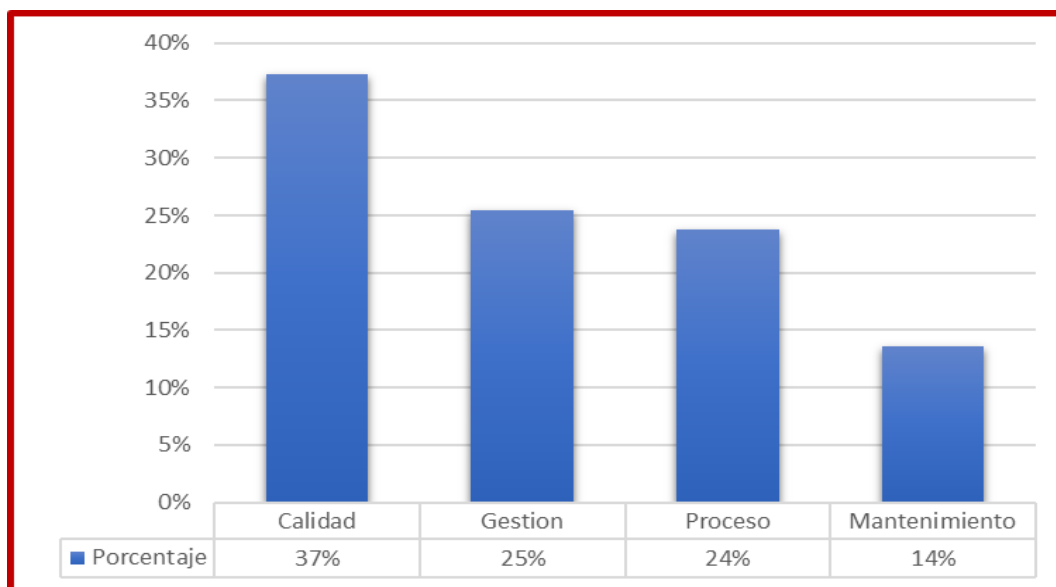


**Figura N° 22:** Diagrama de Pareto después de la implementación para la mejora

*Fuente: Elaboración Propia*

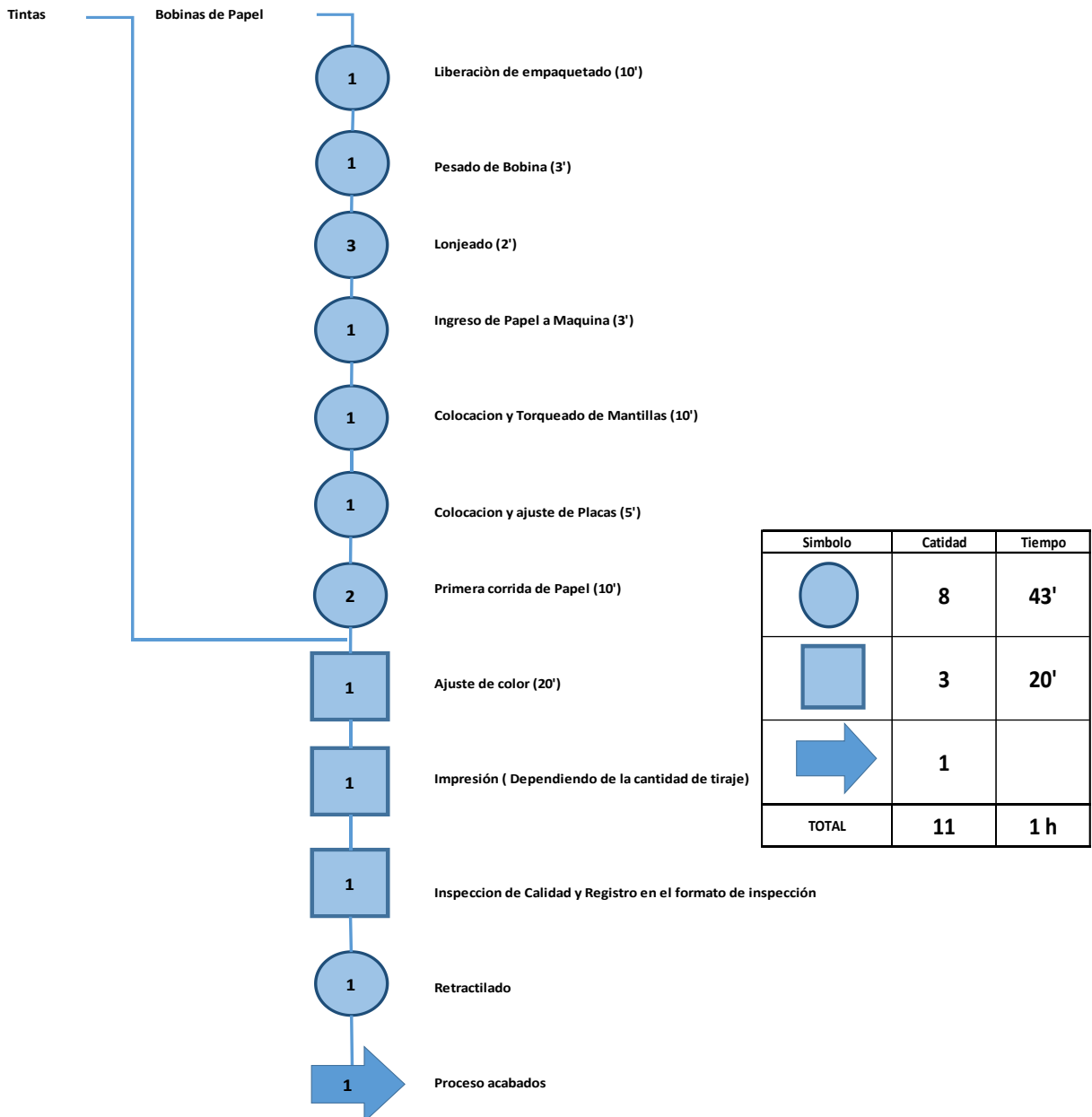
Después de analizar el resultado del nuevo diagrama de Pareto, elaborado después de la implementación de la mejora, y conjuntamente con la matriz de correlación se tiene claro que se redujeron los porcentajes de los problemas principales, estos resultados quieren decir que nuestro problemas anteriores ya no son nuestro 80% ya que hay una gran diferencia, se mejoró cada uno de estos, siendo los problemas de nuestro 20% nuestros próximos a mejorar, y así sucesivamente analizando con nuestras herramientas de calidad, cumpliendo con la mejora continua, que es la base de nuestro proyecto, logrando reducir al máximo cada problema en el proceso de impresión.

Baja productividad	Frecuencia	Porcentaje
Calidad	22	37%
Gestion	15	25%
Proceso	14	24%
Mantenimiento	8	14%
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>100%</b>








**Figura N° 23:** Matriz de estratificación después de la implementación de la mejora  
*Fuente: Elaboración Propia*

Después de realizar nuestra matriz de estratificación después de la implementación de la mejora, aplicando el ciclo de Deming, llegamos a notar que nuestra área con más problemas a reducir sigue siendo calidad, pero claramente obtuvimos la disminución del porcentaje debido a que se redujeron los problemas principales con nuestra aplicación del PHVA, cumpliendo paso por paso lo descrito en la primera parte de nuestro proyecto de investigación.



**Figura N° 24:** Diagrama de Análisis de Procesos después de la implementación de la mejora

*Fuente: Elaboración Propia*

Diagrama de Analisis de Proceso de Produccion								
Empresa: Amauta Impresiones Comerciales S.A.C.		Actividad			Metodo Actual			
		Operación			11			
Ubicación: Planta Amauta		Transporte			3			
		Inspeccion			4			
		Combinado			4			
Diagrama elaborado por:		Veliz Otaegui Dylan			Almacen			
		Maldonado Nieves Natalia			Tiempo (Min): Distancia (Mts):			
Descripcion de la Actividad		Símbolos					Tiempo (Min)	Distancia (Mts)
								
Pedido a almacen (Materia Prima)							5	
Recepcion de M.P.							5	1
Programacion de Trabajos								
Traslado de M.P. a maquina							7	3
Liberacion de empaques							10	
Pesado de Bobina							2	
Lonjeado							3	
Ingreso de Papel a Maquina							2	1
Colocacion y Torqueado de Mantillas								
Colocacion y ajuste de Placas								
Calibracion de Tintas							10	
Calibracion de Solucion Fuente							5	
Aplicación de Solucion Fuente							5	
Aplicación de Tintas								
Ajuste de color								
Inspeccion de Calidad y Registro en el formato de inspección							5	
Impresión								
Salida del stacker a la Faja								1
Limpieza de Mantillas							10	
Impresión								
Inspeccion de Calidad y Registro en el formato de inspección							5	
Retractilado							1	1
Colocado de File stretch							2	
Transporte al area de acabados							3	5
Sigie proceso de Acabado								
Totales		11	3	4	4	1	80	12

**Figura N° 25:** Diagrama de Operación de Procesos después de la implementación de la mejora

*Fuente:* Elaboración Propia

Dentro de las mejoras realizadas ya mencionadas anteriormente, se muestran las aplicaciones que se hicieron dentro del DAP, las cuales son Inspección de calidad y registro en el formato de inspección para tener un orden y un Backup de todos los trabajos realizados en la planta de produccion y asi poder mejorar continuamente teniendo un registro de las incidencias cometidas para no volver repetir los mismos errores.

### 2.7.5 Análisis Beneficio / Costo

Para poder detectar si el desarrollo de este proyecto es viable o no se requirió la elaboración de un análisis Beneficio / Costo, para poder saber si es posible aplicarlo dentro de la empresa en la cual se está desarrollando el trabajo o es mejor no tomarlo en cuenta. Es por ello que se realizó el análisis ya mencionado en este proyecto de investigación, logrando detectar un considerable beneficio para la empresa, asimismo un ahorro en costos de materiales e insumos, un ahorro en la reducción de mermas, entre otros.

El cálculo de los costos se basa en la estimación valorizada del tiempo invertido, a continuación, presentamos el Beneficio – Costo realizado:

**Tabla N° 15: Costos de Materiales e Instrumentos**

Recursos	Cantidad	Costo Unitario (s/.)	Costo Total (s/.)
Material de escritorio	5	S/ 60,00	S/ 300,00
Alquiler de Proyector	1	S/ 180,00	S/ 180,00
Afiches	2	S/ 30,00	S/ 60,00
Tripticos	1	S/ 35,00	S/ 35,00
Material para talleres	1	S/ 28,00	S/ 28,00
Cámara	1	S/ 20,00	S/ 20,00
Movilidad	4	S/ 160,00	S/ 240,00
Gastos de Representación	1	S/ 184,00	S/ 184,00
<b>Total</b>			S/ 1.047,00

*Fuente: Elaboración Propia*

Dentro de nuestra implementación de las mejoras también se consideró los costos de capacitación, dentro de estos costos se considera los instructivos y procedimientos elaborados.

**Tabla N° 16: Costos de Capacitaciones**

Colaboradores	N.- Personas	N.- Dias	Horas utilizadas	Costo del Tiempo (S/.)	Costo Total (S/.)
Jefe de Impresión	1	4	1	S/ 25,00	S/ 216,00
Operarios	30	4	1	S/ 6,25	S/ 750,00
Supervisores	3	4	1	S/ 15,00	S/ 180,00
Total					S/ 1.146,00

*Fuente: Elaboración Propia*



Mostramos el cuadro resumen de los costos totales para la implementación de la mejora en el cual podemos observar que se necesitó para la aplicación de la metodología PHVA, la suma de S/. 2.193,00.

Costos	Costos Totales (S/.)
Costos de Materiales e instrumentos	S/ 1.047,00
Costos de Capacitación	S/ 1.146,00
<b>Total</b>	<b>S/ 2.193,00</b>

*Fuente: Elaboración Propia*

### Tabla N°17: Beneficios de la empresa después de la implementación

Refiriendonos a beneficio hemos obtenidos diferentes incrementos mostrados a continuación:

#### EFICIENCIA ANTES

Requerimientos:	Tiempo por tiraje programado (min)	Tiempo real por tiraje (min)	EFICIENCIA
Semana 1	480	700	0,69
Semana 2	480	870	0,55
Semana 3	480	634	0,76
Semana 4	480	590	0,81
Semana 5	480	676	0,71
Semana 6	480	680	0,71
Semana 7	480	660	0,73
Semana 8	480	640	0,75
Semana 9	480	580	0,83
Semana 10	480	600	0,80
Semana 11	480	720	0,67
Semana 12	480	566	0,85
<b>Total</b>			<b>0,74</b>

#### EFICIENCIA DESPUES

Requerimientos:	Tiempo por tiraje programado (min)	Tiempo real por tiraje (min)	EFICIENCIA
Semana 1	480	600	0,80
Semana 2	480	680	0,71
Semana 3	480	530	0,91
Semana 4	480	500	0,96
Semana 5	480	570	0,84
Semana 6	480	580	0,83
Semana 7	480	490	0,98
Semana 8	480	500	0,96
Semana 9	480	495	0,97
Semana 10	480	510	0,94
Semana 11	480	680	0,71
Semana 12	480	495	0,97
<b>Total</b>			<b>0,88</b>

Mejoras de Horas de producción = 0,14 este porcentaje de beneficio lo logramos obtener sacando la diferencia de tiempos de la base de datos antes y después de la tabla de eficiencia.

Utilización de Bobinas antes y después de la implementación:

Utilizamos a la semana	Perdemos a la semana	Total
20 BOBINAS	5 BOBINAS	S/ 4.750,00
20 BOBINAS	2 BOBINAS	S/ 1.900,00
Beneficio por 1 semana		S/ 2.850,00
Beneficio por 12 semanas		S/ 34.200,00

*Fuente: Elaboración Propia*

Como se observa el beneficio de la implementación Ciclo PHVA en el área de Impresión; el margen de ganancia es de S/. 2850,00 por semana  
Con una inversión de S/. 2193,00

Calculo del indicador Beneficio Costo (B/C)

$$B/C = \frac{2850,00}{2193,00}$$

Obteniendo el siguiente resultado= 1.30

Luego de realizar el cálculo beneficio-costos, el resultado fue 1.30, esto quiere decir que al ser mayor que 1, el proyecto es viable. Así mismo, significa que, por cada sol invertido en el proyecto, la ganancia será de 0.30 soles.

### **III. RESULTADOS**

### 3.1 Análisis descriptivo

Mediante el análisis descriptivo, se detalla la variable dependiente de estudio que se desarrolla en base a la productividad en la empresa Amauta Impresiones Comerciales S.A.C

#### 3.1.1 Variable Dependiente Productividad

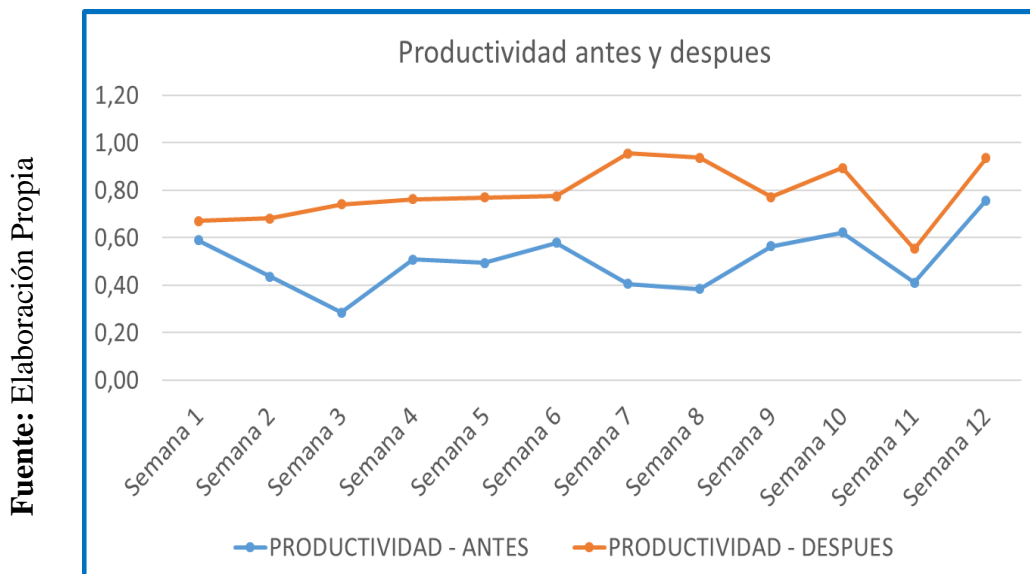
Tabla N° 18: Indicador de Productividad

Análisis Descriptivo - Productividad

Semanas	PRODUCTIVIDAD - ANTES	PRODUCTIVIDAD - DESPUES
Semana 1	0,59	0,67
Semana 2	0,44	0,68
Semana 3	0,29	0,74
Semana 4	0,51	0,76
Semana 5	0,49	0,77
Semana 6	0,58	0,78
Semana 7	0,41	0,96
Semana 8	0,38	0,94
Semana 9	0,56	0,77
Semana 10	0,62	0,89
Semana 11	0,41	0,55
Semana 12	0,76	0,94

Fuente: Elaboración Propia

#### Productividad Antes - Después



**Tabla N° 19: Indicador de eficiencia**

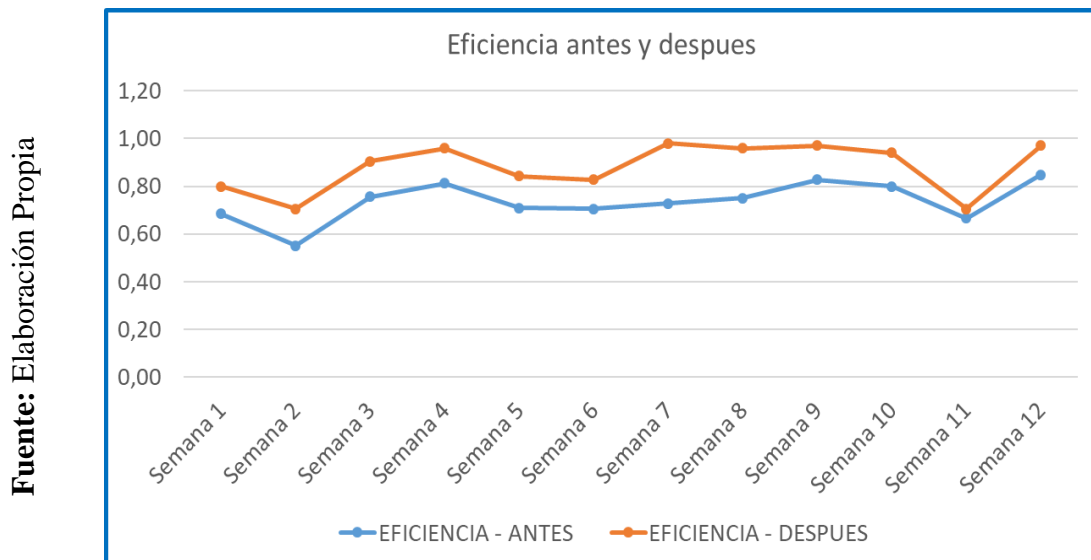
Se detalla el análisis de la eficiencia en el área de impresión

**Análisis Descriptivo – Eficiencia**

Semanas	EFICIENCIA - ANTES	EFICIENCIA - DESPUES
Semana 1	0,69	0,80
Semana 2	0,55	0,71
Semana 3	0,76	0,91
Semana 4	0,81	0,96
Semana 5	0,71	0,84
Semana 6	0,71	0,83
Semana 7	0,73	0,98
Semana 8	0,75	0,96
Semana 9	0,83	0,97
Semana 10	0,80	0,94
Semana 11	0,67	0,71
Semana 12	0,85	0,97

**Fuente:** Elaboración Propia

**Eficiencia Antes – Después**



**Tabla N° 20: Indicador de la eficacia**

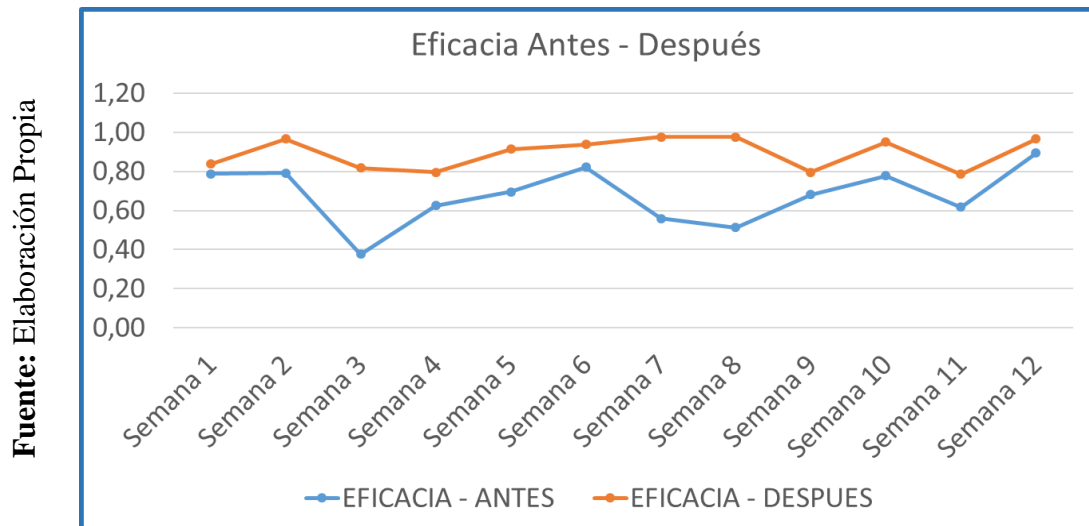
Se detalla el análisis de eficacia en el área de impresión

**Análisis Descriptivo – Eficacia**

Semanas	EFICACIA - ANTES	EFICACIA - DESPUES
Semana 1	0,79	0,84
Semana 2	0,79	0,97
Semana 3	0,38	0,82
Semana 4	0,63	0,79
Semana 5	0,70	0,91
Semana 6	0,82	0,94
Semana 7	0,56	0,98
Semana 8	0,51	0,98
Semana 9	0,68	0,80
Semana 10	0,78	0,95
Semana 11	0,62	0,78
Semana 12	0,89	0,97

**Fuente:** Elaboración Propia

**Eficacia Antes – Después**



### 3.2 Análisis Inferencial

#### 3.2.1 Análisis de la Hipótesis General

Ha: La aplicación de la Metodología PHVA incrementa la productividad en el proceso de impresión de la empresa Amauta Impresiones Comerciales SAC, Breña, 2019.

A fin de poder confirmar la hipótesis general, es necesario determinar si dichos datos que corresponden a la serie de la producción antes y después tienen un comportamiento paramétrico, en vista que las series de ambos datos son en cantidad 12 semanas, dando a conocer que la muestra es pequeña ya que es menor 30, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si  $p\text{valor} \leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si  $p\text{valor} > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

**Tabla N° 21: Prueba de Normalidad**

<b>Pruebas de normalidad</b>			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Antes	0,979	12	0,980
Despues	0,919	12	0,280

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.  
a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación: De la Tabla 21, se puede verificar que la significancia de la producción, Antes y Después, tiene valores mayores a 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos paramétricos. Dado que lo que se quiere es saber si la Productividad dentro de la empresa ha aumentado, se procederá al análisis con el estadígrafo de TStudent.

### Contrastación de la Hipótesis General:

Ho: La aplicación de la Metodología PHVA no incrementa la productividad en el proceso de impresión de la empresa Amauta Impresiones Comerciales SAC, Breña, 2019.

Ha: La aplicación de la Metodología PHVA incrementa la productividad en el proceso de impresión de la empresa Amauta Impresiones Comerciales SAC, Breña, 2019.

**Tabla N° 22: Comparación de la producción Antes y Después con TStudent**

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Antes	0,5033	12	0,12737	0,03677
	Despues	0,7958	12	0,14349	0,04142

En la Tabla 22, ha quedado demostrado que la media de la producción después (0,7958) es mayor que la media de la producción antes (0,5033), por consiguiente, no se cumple  $H_0: \mu_{Pa} \leq \mu_{Pd}$ , en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación de la Metodología PHVA no incrementa la productividad en la empresa Amauta, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la aplicación de la Metodología PHVA incrementa la productividad en el proceso de impresión de la empresa Amauta Impresiones Comerciales SAC, Breña, 2019.

**Tabla N° 23: Análisis de p valor con Tstudent**

Prueba de muestras emparejadas								
	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Estandar	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Antes - Despues	-0,29250	0,16488	0,04760	-0,39726	-0,18774	-6,146	11	0,000

Asimismo, de la Tabla 23 de la prueba de las muestras emparejadas queda demostrado que el valor de la significancia es de 0.000, siendo esta menor que 0.05, por



consiguiente, se reafirma que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que nos dice la aplicación de la Metodología PHVA incrementa la productividad en el proceso de impresión de la empresa Amauta Impresiones Comerciales SAC, Breña, 2019.

### 3.2.2 Análisis de la Primera Hipótesis Específica

La eficiencia dentro del proceso de impresión como se puede observar en el gráfico se viene desarrollando de una manera deficiente, lo que se busca es mejorar ese parámetro que perjudica a la productividad de la empresa textil.

**Tabla N° 24: Indicador de eficiencia Antes – Después**

Semanas	EFICIENCIA - ANTES	EFICIENCIA - DESPUES
Semana 1	0,69	0,80
Semana 2	0,55	0,71
Semana 3	0,76	0,91
Semana 4	0,81	0,96
Semana 5	0,71	0,84
Semana 6	0,71	0,83
Semana 7	0,73	0,98
Semana 8	0,75	0,96
Semana 9	0,83	0,97
Semana 10	0,80	0,94
Semana 11	0,67	0,71
Semana 12	0,85	0,97

Ha: La Aplicación de la Metodología PHVA incrementa la eficiencia en el proceso de impresión de la empresa Amauta Impresiones Comerciales SAC, Breña, 2019.

A fin de poder contrastar la primera hipótesis específica, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a la serie de la producción antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidad 12 semanas, dando a conocer que la muestra es pequeña menor a 30, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si  $p\text{valor} \leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si  $p\text{valor} > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

**Tabla N° 25: Pruebas de normalidad con Shapiro Wilk**

<b>Pruebas de normalidad</b>			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICIENCIA ANTES	0,943	12	0,532
EFICIENCIA DESPUES	0,842	12	0,029

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.  
a. Corrección de significación de Lilliefors

En la Tabla anterior, se puede observar que la significancia de la Eficiencia, Antes y Después, tiene valores mayores a 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos paramétricos. Dado que lo que se quiere es saber si se da la mejora de la eficiencia dentro de la empresa, se procederá al análisis con el estadígrafo de TStudent.

**Contrastación de la Primera Hipótesis Específica:**

Ho: La Aplicación de la Metodología PHVA no incrementa la eficiencia en el proceso de impresión de la empresa Amauta Impresiones Comerciales SAC, Breña, 2019.

Ha: La Aplicación de la Metodología PHVA incrementa la eficiencia en el proceso de impresión de la empresa Amauta Impresiones Comerciales SAC, Breña, 2019.

**Tabla N° 26: Comparación de eficiencia Antes y Después con Tstudent**

<b>Estadísticas de muestras emparejadas</b>					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	EFICIENCIA ANTES	0,7383	12	0,08233	0,02377
	EFICIENCIA DESPUES	0,8817	12	0,10080	0,02910

De la Tabla 26, ha quedado demostrado que la media de la producción después (0.02910) es mayor que la media de la producción antes (0,02377), por consiguiente, no se cumple Ho:  $\mu_{Pa} \leq \mu_{Pd}$ , en tal razón se rechaza la hipótesis nula de : La Aplicación de la Metodología PHVA no incrementa la eficiencia en el proceso de impresión de la empresa Amauta Impresiones Comerciales SAC, Breña, 2019., y se

acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que Aplicación de la Metodología PHVA incrementa la eficiencia en la empresa Amauta Impresiones Comerciales SAC, Breña, 2019.

**Tabla N° 27: Análisis de p valor con Tstudent**

Prueba de muestras emparejadas								
	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Estandar	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
EFICIENCIA ANTES - EFICIENCIA DESPUES	-0,14333	0,05158	0,01489	-0,17611	-0,11056	-9,626	11	0,000

Asimismo, de la Tabla 27 de la prueba de las muestras emparejadas queda demostrado que el valor de la significancia es de 0.000, siendo este menor que 0.05, por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la Aplicación de la Metodología PHVA incrementa la eficiencia en el proceso de impresión de la empresa Amauta Impresiones Comerciales SAC, Breña, 2019.

### 3.2.3 Análisis de la segunda Hipótesis Específica

La eficacia dentro del proceso de impresión como se puede observar en el gráfico se viene desarrollando de una manera deficiente, lo que se busca es mejorar ese parámetro que perjudica a la productividad de la empresa textil.

**Tabla N° 28: Indicador de Eficacia Antes – Después**

Semanas	EFICACIA - ANTES	EFICACIA - DESPUES
Semana 1	0,79	0,84
Semana 2	0,79	0,97
Semana 3	0,38	0,82
Semana 4	0,63	0,79
Semana 5	0,70	0,91
Semana 6	0,82	0,94
Semana 7	0,56	0,98
Semana 8	0,51	0,98
Semana 9	0,68	0,80
Semana 10	0,78	0,95
Semana 11	0,62	0,78
Semana 12	0,89	0,97

Ha: La Aplicación de la Metodología PHVA incrementa la eficacia en el proceso de impresión de la empresa Amauta Impresiones Comerciales SAC, Breña, 2019.

A fin de poder contrastar la primera hipótesis específica, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a la serie de la producción antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidad 12 semanas, dando a conocer que la muestra es pequeña menor a 30, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si  $p\text{valor} \leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si  $p\text{valor} > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

**Tabla N° 29: Análisis de formalidad con Shapiro Wilk**

<b>Pruebas de normalidad</b>			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIA ANTES	0,963	12	0,820
EFICACIA DESPUES	0,879	12	0,086
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.			
a. Corrección de significación de Lilliefors			

En la Tabla anterior, se puede observar que la significancia de la Eficacia, Antes y Después, tiene valores mayores a 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos paramétricos. Dado que lo que se quiere es saber si se da la mejora de la eficiencia dentro de la empresa, se procederá al análisis con el estadígrafo de TStudent.

**Contrastación de la Primera Hipótesis Específica:**

Ho: La Aplicación de la Metodología PHVA no incrementa la eficacia en el proceso de impresión de la empresa Amauta Impresiones Comerciales SAC, Breña, 2019.

Ha: La Aplicación de la Metodología PHVA incrementa la eficacia en el proceso de impresión de la empresa Amauta Impresiones Comerciales SAC, Breña, 2019.

**Tabla N° 30: Comparación de Eficacia Antes y Después con Tstudent**

<b>Estadísticas de muestras emparejadas</b>					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	EFICACIA ANTES	0,6850	12	0,15306	0,04418
	EFICACIA DESPUES	0,9033	12	0,11396	0,03290

De la Tabla 30, ha quedado demostrado que la media de la producción después (0.9033) es mayor que la media de la producción antes (0,06850), por consiguiente, no se cumple Ho:  $\mu_{Pa} \leq \mu_{Pd}$ , en tal razón se rechaza la hipótesis nula de : La Aplicación de la Metodología PHVA no incrementa la eficacia en el proceso de impresión de la empresa Amauta Impresiones Comerciales SAC, Breña, 2019, y se acepta la hipótesis

de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que La Aplicación de la Metodología PHVA incrementa la eficacia en el proceso de impresión de la empresa Amauta Impresiones Comerciales SAC, Breña, 2019.

**Tabla N° 31: Análisis de p valor con Tstudent**

Prueba de muestras emparejadas								
	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
EFICACIA ANTES - EFICACIA DESPUES	-0,21833	0,15982	0,04614	-0,31988	-0,11679	-4,732	11	0,001

Asimismo, de la Tabla 31 de la prueba de las muestras emparejadas queda demostrado que el valor de la significancia es de 0.001, siendo este menor que 0.05, por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la Aplicación de la Metodología PHVA incrementa la eficacia en el proceso de impresión de la empresa Amauta Impresiones Comerciales SAC, Breña, 2019.

## **IV. DISCUSIÓN**

En la investigación realizada, al aplicar la metodología PHVA para incrementar la productividad en el proceso de impresión de la empresa Amauta Impresiones Comerciales SAC, Breña, 2019., se logró cumplir con los objetivos planteados, reducción de mermas, establecimiento de procedimientos e instructivos para el personal del proceso de impresión, capacitaciones constantes, la creación del registro de inspección de calidad, todo ello resulto en un incremento de la eficiencia, eficacia y del punto más importante la productividad. Se ha logrado observar mejoras en el proceso de impresión y en el desarrollo de trabajo de los operarios.

Refiriéndonos a la productividad, se logró observar que la media de la productividad antes tiene un valor de (0,5033) y la media de la productividad después es de (0,7958) siendo aproximadamente un 29,25% de incremento en lo que nos referimos a la productividad. Esta mejora concuerda con Alayo, Robert quien en su tesis Elaboración e implementación un plan de mejora continua en el área de producción de la empresa agroindustrias. Tuvo como objetivo diseñar e Implementar un sistema de mejora continua en la empresa Agroindustrias, a fin de aumentar la productividad y rentabilidad de la misma el cual mediante la planificación e implementación de mejora continua, llego a la conclusión de que se aumentó los niveles de eficiencia de 65% a 73%, eficacia de 71% a 93% y la productividad de mano de obra en un 9.92 a 13.2, además se logró reducir los tiempos ociosos en un 4%, los índices de mantenimiento producción en un 1.2% y el índice de material reprocesado en un 0.02% dentro la empresa.

Asimismo, el indicador de eficiencia en la empresa, presenta una media antes de (0,7383) y una media de la eficiencia después de (0,8817), dando a conocer un incremento de casi 14.34 %, el cual mejoro gracias a las aplicaciones de mejora que se vinieron dando. Estos resultados fueron respaldados por la tesis de Delgado, María. Con su investigación titulada Plan de Mejora en el proceso de impresión de carátula y ensamble de libros, en su investigación se propuso un plan de mejora en el proceso de impresión de carátulas y ensamble de libros en una empresa del ramo de la industria litográfica. El investigador realizo estudios para establecer tiempos estándar, para así poder obtener los tiempos necesarios para la elaboración de su balance de línea para optimizar su proceso productivo.



Como resultado de la implementación de este plan de mejora se comparó la capacidad real o efectiva del método actual que permitía producir 10,873 libras por día, con el método propuesto que permite producir 16,309 libras por día, apreciando un incremento de 5,436 libras por día. Concluyendo que, al aumentar la eficiencia y la meta de producción de una mayor cantidad de libras por día, se consigue una mayor productividad.

Por último, el incremento de la eficacia en la empresa se dio de la siguiente manera teniendo una media de la eficacia antes de (0,6850) y la media de la eficacia después de (0,9033) obteniendo un incremento aproximado de 21.83% este incremento concuerda con la tesis de Guaraca, Segundo. Con su investigación mejora de la productividad, en la sección de prensado de pastillas, mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo, de la fabricación de frenos en la empresa automotrices EGAR S.A. el cual priorizo como objetivo principal mejorar la productividad en la sección de prensado de pastillas en freno, en un periodo de tiempo establecido, los instrumentos son fichas de recolección de datos, se logró observar que actividades son las que limitan la productividad en el proceso, es por estas razones que fue necesario proponer e implementar un “nuevo método” basado en el estudio de métodos. Llegando a la conclusión que el desarrollo de la propuesta mejoró significativamente la productividad y la eficacia en un 25%.

## **V. CONCLUSIÓN**

Para incrementar la productividad se tenía claro que se debía mejorar los métodos de trabajos y establecer procedimientos e instructivos de trabajo, se aplicó la metodología PHVA y los resultados fueron favorables: las actividades que agregan valor pasaron a ser el 50% del total de actividades aproximadamente, con la creación de los nuevos instructivos y procedimientos, las capacitaciones y la elaboración del registro de calidad, se pasó a reducir la cantidad de merma que se producía en el proceso de impresión.

En cuanto a la eficiencia de la empresa, también se obtuvieron resultados esperados, la aplicación de la metodología PHVA generó un incremento de 14.34% en la eficiencia de la Amauta Impresiones Comerciales S.A.C, resultado logrado gracias a la aplicación de los nuevos formatos establecidos y los trabajadores fueron capacitados para adoptar los nuevos métodos de trabajo.

Respecto a la eficacia, se logró un incremento de 21.83% luego de implementar la aplicación de la metodología PHVA en la empresa Amauta Impresiones Comerciales S.A.C, esto se debe a que la cantidad de impresión de pliegos es mayor a lo que antes se producía gracias a la reducción de mermas y el buen desarrollo de las labores de los trabajadores.

Mediante esta redacción de la situación actual de la empresa se determinó que la investigación enfocada al proceso de impresión que esta empresa brinda, el producto a evaluar fueron los pliegos para encartes. Asimismo, al identificar las actividades de dicho proceso, correspondientes a la forma inicial de trabajo, se pudo detectar que las actividades que agregaban valor eran el 50% del total de actividades; por otra parte, también se logró reducir los tiempos que tomaba completar un tiraje de impresión a la semana logrando imprimir los trabajos en los turnos establecidos. Además, la empresa tenía un proceso de inducción muy pobre por lo cual con la ayuda del supervisor de calidad y los jefes de impresión estos procesos se pudieron mejorar.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Una vez culminada la presente investigación y logrando demostrar que mediante la aplicación de la metodología PHVA se logra incrementar la productividad, se recomienda lo siguiente para la empresa y para futuras investigaciones:

La Aplicación de la metodología PHVA se puede aplicar y desarrollar en diferentes tipos de empresas, es un proyecto de bajo costo y de fácil aplicación. Se recomienda seguir con el levantamiento de data posterior a la implementación y cierre del proyecto, debido a que el incremento en la productividad podría ser aún mayor cuando los trabajadores y la empresa adopten una nueva cultura y nuevos métodos de trabajo.

Así como también, se recomienda realizar la mejora continua de manera constante y activa, capacitar a los operarios, llevar un control y registro de las capacitaciones dadas, como motivación se sugiere agregar un programa de incentivos al personal, de esa forma se comprometerán con el cumplimiento de objetivos y así con ello se incrementará la productividad y los ingresos económicos.

Respecto al estudio de métodos y tiempos debe ser de forma detallada para identificar correctamente las oportunidades de mejora, así como también se debe estar determinando constantemente el tiempo estándar para poder identificar variaciones, esto es recomendable en toda empresa que realice la técnica del estudio de tiempos. Por otro lado, es recomendable seguir con la aplicación de esta metodología en posteriores investigaciones en las otras áreas de la empresa para incrementar aún más la productividad, reducir costos y obtener mayores utilidades.

Finalmente, para incrementar la productividad en toda organización se recomienda el análisis diversos factores como: métodos de trabajo, personal capacitado, mantenimiento de maquinaria, orden y limpieza, etc. Todos estos factores influyen en la productividad y posteriormente se podrá lograr una futura estandarización.

## **VII. REFERENCIAS**

## Referencias bibliográficas

ALBUJAR AGUILAR y ZAPATA MOYA. Propuesta de Diseño de un Sistema de Gestión de Inventario para reducir las Pérdidas en la Empresa TAI LOY S.A.C”. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Pimentel. Universidad Señor de Sipán, 2014, 129pp.

ALAYO, Robert, Elaboración e implementación un plan de mejora continua en el área de producción de la empresa agroindustrias. (Tesis de Ingeniero Industrial) Lima: Universidad San Martín 2010. 394p. 2.

ALIAGA, Gudelia. Plan de mejora del sistema de producción basado en ingeniería de métodos para incrementar la productividad en una ensambladora de extractores de aire. (Tesis de Ingeniero Industrial) Lima: Universidad Privada del Norte, facultad de ingeniería. 2015. 146p

BARRANTES María. “Círculo de Deming en el departamento de producción de las empresas fabricantes de chocolate artesanal de la ciudad de Quetzaltenango”. Tesis (Tesis de grado). Quetzaltenango: Universidad Rafael Landívar. Facultad de ciencias económicas, 2015. 115pp.

CALDERÓN A. “Propuesta de mejora en la gestión de Inventarios para el Almacén de Insumos en una Empresa de Consumo masivo”. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Lima. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. 2014, 87pp.

CABRILES G. Ysabel. Propuesta de un sistema de control de inventario de stock de seguridad para mejorar la gestión de compras de materia prima, repuestos e insumos de la empresa Balgres C.A. Tesis (Título de Técnico Superior Universitario en Administración del transporte). Carmurí Grande: Universidad Simón Bolívar, 2014, 65pp.

CASTELLANO, Andrés. Logística Comercial Internacional. Barranquilla: Editorial Universidad del Norte, 2015 342pp.

ISBN: 978-958-741-562-9

CASTELLANOS, Andrés. Manual De La Gestión Del Transporte Y Distribución De Mercancías. Barranquilla: Editorial Universidad del Norte, 2009, 260pp.

ISBN:978-958-741-001-3

CAMPOMANES, I. “Aplicación del ciclo de Deming para la reducción de costos logísticos de la empresa grupo vega distribución sac, lima 2017”. Tesis (Título de Ingeniería Industrial) Lima: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2017. 200pp.

CRUZ, Johan. Gestión de inventarios para reducir los costos logísticos en el centro naval del Perú, La punta, 2017. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, Facultad Ingeniería, 2017, 157 pp.

ESPEJO, Leonardo, Aplicación de Herramientas y Técnicas para Mejorar la Productividad de una Planta de Fabricación de Artículos de Escritura. (Tesis de Ingeniero Técnico Industrial). Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña. España 138p. 6.

GOICOCHEA Rojas, Manuel. Sistema de control de inventarios del almacén de productos terminados en una empresa metal mecánica. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Ricardo Palma, Facultad de ingeniería, 2014, 126pp.

GUARACA, Segundo. Mejora de la productividad, en la sección de prensado de pastillas, mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo, de la 148 fabricación de frenos en la empresa automotrices EGAR S.A. (Tesis de Magister en Ingeniería Industrial y Productividad). Ecuador: Universidad Politécnica Nacional, facultad de ingeniería, 2015. 235p.

GUASH, Jose: La logística como motor de la competitividad en América Latina y el caribe. (octubre, 2013). V foro de competitividad de las Américas.

Disponible en



[http://competecaribbean.org/wp-content/uploads/2013/06/JL\\_Guasch\\_final\\_Logistics-as-a-Driver-for-Competitiveness-spanish.pdf](http://competecaribbean.org/wp-content/uploads/2013/06/JL_Guasch_final_Logistics-as-a-Driver-for-Competitiveness-spanish.pdf)

GUTIERREZ, Humberto. Calidad total y productividad. 3ª Ed. México: Interamericana Editores, 2015. 359pp.

ISBN: 978- 607- 15- 0315-2

Hernández, Roberto, Fernández, Carlos Y Baptista, María. Metodología de la investigación. 5ª ed. México: Mc Graw Hill, 2013. 656 pp.

ISBN: 978-607-15-0291-9

HERNANDEZ Galán, Jorge. Implementación de sistemas de Planeación en la Producción para la optimización de Inventarios. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). México: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, 2013, 105pp.

JUAREZ Gómez Carla. Propuesta para implementar la metodología de las 5 S'S en el departamento de cobros de la subdelegación Veracruz Norte IMSS. Tesis (Título de Maestría). Veracruz: Universidad Veracruzana, Facultad de estadística e informática, 2013, 129pp.

LOJA Guarango, Jessica. Propuesta de un sistema de gestión de inventarios para la empresa FEMARPE CIA. LTDA. Tesis (Título de Ingeniería en Contabilidad y Auditoría). Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana, 2015, 120pp.

MAGGI J. "Propuesta de un modelo de mejora continua en el proceso de transporte, almacenamiento y disposición final del aluminio residual de la empresa Ecuapar en la elaboración de quemadores y planchas freidoras, basados en la integración de las normas ISO 9001 e ISO 14001. Tesis (Grado previa obtención del título de magister en sistemas integrados de gestión de la calidad, ambiente y seguridad). Guayaquil: Universidad Politécnica Salesiana, Unidad de Posgrados, 2014. 194pp.

RODRÍGUEZ, Cynthia. Propuesta de un sistema de mejora continua para la reducción de mermas en una procesadora de vegetales para mejorar la productividad y competitividad. (Tesis de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas 2011. 90p

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de Investigación Científica. 2ª. ed. Lima: Editorial San Marcos E.I.R.L. 2013. 495p. ISBN 9786123028787

VICENTE, José. William Deming: Los 14 Principios De La Gerencia Para Lograr La Calidad Total [En Línea]. Excellentia Consultores. Uruguay. 27 De diciembre De 2016. [Fecha De Consulta: 17 De octubre De 2018]

Disponible en

<https://www.excellentia.com.uy/william-deming-los-14-principios-de-la-gerencia-para-lograr-la-calidad-total/>

VILLAVERDER M. Jesús. Propuesta de implementación de los 14 principios del Dr. Deming en una empresa de envases y envolturas plásticas. Tesis (Grado de Magister en Ingeniería Industrial). San Miguel: Pontificia Universidad Católica Del Perú Escuela De Posgrado, Facultad de Ingeniería Industrial, 2012, 194pp.

LOJA Guarango, Jessica. Propuesta de un sistema de gestión de inventarios para la empresa FEMARPE CIA. LTDA. Tesis (Titulo de Ingeniería en Contabilidad y Auditoría). Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana, 2015, 120pp.

ZAPATA, Julián. Fundamentos de la gestión de inventarios. Medellín: Centro Editorial Esumer, 2014. 68 pp.

ISBN: 978-958-8599-73-1

## **VII. ANEXOS**

## CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita):

*Jorge Malpartida G.*

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiantes de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial.

El título nombre de mi proyecto de investigación es: Aplicación de la Metodología PHVA para incrementar la productividad en el proceso de impresión de la empresa Amauta Impresiones comerciales, S.A.C Breña 2019 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente

Atentamente.

Maldonado Nieves Natalia

  
D.N.I: 78378325

Veliz Otaegui Dylan

  
D.N.I: 71273881

## DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

### **Variable Dependiente:** Productividad

Según Joseph Prokopenko (1989, p. 55), la productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. Así pues, la productividad se define como el uso eficiente de recursos — trabajo, capital, tierra, materiales, energía, información — en la producción de diversos bienes y servicios. Una productividad mayor significa la obtención de más con la misma cantidad de recursos, o el logro de una mayor producción en volumen y calidad con el mismo insumo.

### **Dimensiones de las variables:**

#### Dimensión 1: Eficiencia

Para Bravo (2014) indica que la eficiencia es hacer más las cosas con menos y cada vez mejor, en cuanto a la eficacia señala que es satisfacer necesidades del cliente además de incrementar el valor que se agrega. También indica que Frederick W. Taylor y Michael Porter reiteraron la importancia de la productividad que es el principal determinante del nivel de vida de una nación. (p. 25)

La eficiencia es una medida del grado de utilización de los recursos, Carro y Gonzáles, 2012 señalan un ejemplo que un operario coloca etiquetas en la línea de producción, supuestamente el estándar es de 75 unidades, sin embargo, la cantidad puesta es de 56 unidades. (p. 5)

#### Dimensión 2: Eficacia

Según Carlos Alberto Mejía C (pg.2). La eficacia es el grado en que se logran los objetivos y metas de un plan, es decir, cuanto de los resultados esperados se alcanzó. La eficacia consiste en concentrar los esfuerzos de una entidad en las actividades y procesos que realmente deben llevarse a cabo para el cumplimiento de los objetivos formulados.

## DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

### Variable Independiente: PHVA

El PHVA o ciclo de Deming es una estrategia de mejora continua en cuatro pasos, que fueron basados en un concepto ideado por Walter A. Shaewhart en 1939, este sistema ayuda para poder organizar y ejecutar planes de mejora de calidad. Fue en 1950 cuando Deming viaja a Japón para impartir charlas sobre control estadístico de procesos, es ahí donde él forma ingenieros, directivos y estudiantes en control estadístico de los procesos y los conceptos de calidad (Cuatrecasas, 2013, p. 577). Por otro lado, Según (Gutiérrez Pulido, 2014, p. 382) "El ciclo PDCA (planear, hacer, verificar y actuar) es de gran utilidad para estructurar y ejecutar proyectos de mejora de la calidad y la productividad en cualquier nivel jerárquico en una organización.

### Dimensiones de las variables:

#### Dimensión 1: Pliegos Impresos

Este indicador permite evaluar el porcentaje de productos defectuosos que genera la no aceptación del cliente externo. Es muy importante su utilización cuando le empresa produce gran variedad de productos, o varias gamas de un mismo producto, para localizar donde se produce el mayor número de errores (Muñoz, 2008, p. 192)

#### Dimensión 2: Pliegos Rechazados

El proceso de mejora continua en la que los trabajadores deben movilizar sus conocimientos para encontrar y crear formas ininterrumpidas y provisionales de optimización del proceso, se convierte en un modo de extraer esos conocimientos para definir nuevos parámetros de trabajo y rendimiento, estandarizándose continuamente los procesos y no tolerándose las desviaciones sobre el procedimiento (Lahera, 2005, p. 51).

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD**

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	VARIABLE INDEPENDIENTE: PDCA Dimensión 1: $\text{Impresion de pliegos} = \frac{\# \text{ de Pliegos Impresos}}{\# \text{ de Pliegos Programados}} \times 100$	/	/	/	/	/	/	
2	Dimensión 2: $\text{Pliegos rechazados} = \frac{\# \text{ de Pliegos rechazados}}{\# \text{ Total de Pliegos Impresos}} \times 100$	/	/	/	/	/	/	
1	VARIABLE DEPENDIENTE: Costos de inventario Dimensión 1: Eficiencia $\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo Programado}}{\text{Tiempo real trabajado}} \times 100$	/	/	/	/	/	/	
2	Dimensión 2: Eficacia $\text{Eficacia} = \frac{\text{Produccion real}}{\text{Produccion Programada}} \times 100$	/	/	/	/	/	/	

Observaciones (precisar si hay suficiencia) : Si hay

Opinión de aplicabilidad:  Aplicable  No aplicable [ ]  
 Apellidos y nombres del juez validador: Jorge Malpartida G. DNI: 0400346  
 Especialidad del validador: .....

..... de 06 del 2019  
 .....  
 Firma del Experto Informante.

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

### CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita): *Gustavo Montoya Cardenas*

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiantes de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial.

El título nombre de mi proyecto de investigación es: Aplicación de la Metodología PHVA para incrementar la productividad en el proceso de impresión de la empresa Amauta Impresiones comerciales, S.A.C Breña 2019 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.


El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente

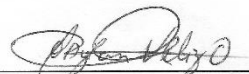
Atentamente.

Maldonado Nieves Natalia



D.N.I: 78378325

Veliz Otaegui Dylan



D.N.I: 71273881



## DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

### **Variable Dependiente:** Productividad

Según Joseph Prokopenko (1989, p. 55), la productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. Así pues, la productividad se define como el uso eficiente de recursos — trabajo, capital, tierra, materiales, energía, información — en la producción de diversos bienes y servicios. Una productividad mayor significa la obtención de más con la misma cantidad de recursos, o el logro de una mayor producción en volumen y calidad con el mismo insumo.

### **Dimensiones de las variables:**

#### Dimensión 1: Eficiencia

Para Bravo (2014) indica que la eficiencia es hacer más las cosas con menos y cada vez mejor, en cuanto a la eficacia señala que es satisfacer necesidades del cliente además de incrementar el valor que se agrega. También indica que Frederick W. Taylor y Michael Porter reiteraron la importancia de la productividad que es el principal determinante del nivel de vida de una nación. (p. 25)

La eficiencia es una medida del grado de utilización de los recursos, Carro y Gonzáles, 2012 señalan un ejemplo que un operario coloca etiquetas en la línea de producción, supuestamente el estándar es de 75 unidades, sin embargo, la cantidad puesta es de 56 unidades. (p. 5)

#### Dimensión 2: Eficacia

Según Carlos Alberto Mejía C (pg.2). La eficacia es el grado en que se logran los objetivos y metas de un plan, es decir, cuanto de los resultados esperados se alcanzó. La eficacia consiste en concentrar los esfuerzos de una entidad en las actividades y procesos que realmente deben llevarse a cabo para el cumplimiento de los objetivos formulados.

## DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

### **Variable Independiente: PHVA**

El PHVA o ciclo de Deming es una estrategia de mejora continua en cuatro pasos, que fueron basados en un concepto ideado por Walter A. Shaewhart en 1939, este sistema ayuda para poder organizar y ejecutar planes de mejora de calidad. Fue en 1950 cuando Deming viaja a Japón para impartir charlas sobre control estadístico de procesos, es ahí donde él forma ingenieros, directivos y estudiantes en control estadístico de los procesos y los conceptos de calidad (Cuatrecasas, 2013, p. 577). Por otro lado, Según (Gutiérrez Pulido, 2014, p. 382) "El ciclo PDCA (planear, hacer, verificar y actuar) es de gran utilidad para estructurar y ejecutar proyectos de mejora de la calidad y la productividad en cualquier nivel jerárquico en una organización.

### **Dimensiones de las variables:**

#### **Dimensión 1: Pliegos Impresos**

Este indicador permite evaluar el porcentaje de productos defectuosos que genera la no aceptación del cliente externo. Es muy importante su utilización cuando la empresa produce gran variedad de productos, o varias gamas de un mismo producto, para localizar donde se produce el mayor número de errores (Muñoz, 2008, p. 192)

#### **Dimensión 2: Pliegos Rechazados**

El proceso de mejora continua en la que los trabajadores deben movilizar sus conocimientos para encontrar y crear formas ininterrumpidas y provisionales de optimización del proceso, se convierte en un modo de extraer esos conocimientos para definir nuevos parámetros de trabajo y rendimiento, estandarizándose continuamente los procesos y no tolerándose las desviaciones sobre el procedimiento (Lahera, 2005, p. 51).

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD**

N°	VARIABLE INDEPENDIENTE: PDCA	PERTINENCIA <sup>1</sup>		RELEVANCIA <sup>2</sup>		CLARIDAD <sup>3</sup>		SUGERENCIAS
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	Dimensión 1: Impresión de pliegos = $\frac{\# \text{ de Pliegos Impresos}}{\# \text{ de Pliegos Programados}} \times 100$	✓		✓		✓		
2	Dimensión 2: Pliegos rechazados = $\frac{\# \text{ de Pliegos rechazados}}{\# \text{ Total de Pliegos Impresos}} \times 100$	✓		✓		✓		
<b>VARIABLE DEPENDIENTE: Costos de inventario</b>								
1	Dimensión 1: Eficiencia $Eficiencia = \frac{\text{Tiempo Programado}}{\text{Tiempo real Trabajado}} \times 100$	✓		✓		✓		
2	Dimensión 2: Eficacia $Eficacia = \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción Programada}} \times 100$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad:  Aplicable [N]  No aplicable [ ]  
 Apellidos y nombres del juez validador: Dr/ Mg: Montoya Cordero, Gustavo DNI: 07500140

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial  
06 de 06 del 2018

Firma del Experto Informante: [Firma]

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

### CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita):

*Pecy Sunohara Ramirez*

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiantes de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial.

El título nombre de mi proyecto de investigación es: Aplicación de la Metodología PHVA para incrementar la productividad en el proceso de impresión de la empresa Amauta Impresiones comerciales, S.A.C Breña 2019 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

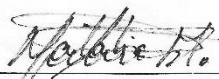
- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente

Atentamente.

Maldonado Nieves Natalia

Veliz Otaegui Dylan

  
\_\_\_\_\_  
D.N.I.: 78378325

  
\_\_\_\_\_  
D.N.I.: 71273881

## DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

### **Variable Dependiente:** Productividad

Según Joseph Prokopenko (1989, p. 55), la productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. Así pues, la productividad se define como el uso eficiente de recursos — trabajo, capital, tierra, materiales, energía, información — en la producción de diversos bienes y servicios. Una productividad mayor significa la obtención de más con la misma cantidad de recursos, o el logro de una mayor producción en volumen y calidad con el mismo insumo.

### **Dimensiones de las variables:**

#### Dimensión 1: Eficiencia

Para Bravo (2014) indica que la eficiencia es hacer más las cosas con menos y cada vez mejor, en cuanto a la eficacia señala que es satisfacer necesidades del cliente además de incrementar el valor que se agrega. También indica que Frederick W. Taylor y Michael Porter reiteraron la importancia de la productividad que es el principal determinante del nivel de vida de una nación. (p. 25)

La eficiencia es una medida del grado de utilización de los recursos, Carro y Gonzáles, 2012 señalan un ejemplo que un operario coloca etiquetas en la línea de producción, supuestamente el estándar es de 75 unidades, sin embargo, la cantidad puesta es de 56 unidades. (p. 5)

#### Dimensión 2: Eficacia

Según Carlos Alberto Mejía C (pg.2). La eficacia es el grado en que se logran los objetivos y metas de un plan, es decir, cuanto de los resultados esperados se alcanzó. La eficacia consiste en concentrar los esfuerzos de una entidad en las actividades y procesos que realmente deben llevarse a cabo para el cumplimiento de los objetivos formulados.

## DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

### Variable Independiente: PHVA

El PHVA o ciclo de Deming es una estrategia de mejora continua en cuatro pasos, que fueron basados en un concepto ideado por Walter A. Shaewhart en 1939, este sistema ayuda para poder organizar y ejecutar planes de mejora de calidad. Fue en 1950 cuando Deming viaja a Japón para impartir charlas sobre control estadístico de procesos, es ahí donde él forma ingenieros, directivos y estudiantes en control estadístico de los procesos y los conceptos de calidad (Cuatrecasas, 2013, p. 577). Por otro lado, Según (Gutiérrez Pulido, 2014, p. 382) "El ciclo PDCA (planear, hacer, verificar y actuar) es de gran utilidad para estructurar y ejecutar proyectos de mejora de la calidad y la productividad en cualquier nivel jerárquico en una organización.

### Dimensiones de las variables:

#### Dimensión 1: Pliegos Impresos

Este indicador permite evaluar el porcentaje de productos defectuosos que genera la no aceptación del cliente externo. Es muy importante su utilización cuando le empresa produce gran variedad de productos, o varias gamas de un mismo producto, para localizar donde se produce el mayor número de errores (Muñoz, 2008, p. 192)

#### Dimensión 2: Pliegos Rechazados

El proceso de mejora continua en la que los trabajadores deben movilizar sus conocimientos para encontrar y crear formas ininterrumpidas y provisionales de optimización del proceso, se convierte en un modo de extraer esos conocimientos para definir nuevos parámetros de trabajo y rendimiento, estandarizándose continuamente los procesos y no tolerándose las desviaciones sobre el procedimiento (Lahera, 2005, p. 51).

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD**

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	VARIABLE INDEPENDIENTE: PDCA Dimensión 1: Impresión de pliegos = $\frac{\# \text{ de Pliegos Impresos}}{\# \text{ de Pliegos Programados}} \times 100$	/		/		/		
2	Dimensión 2: Pliegos rechazados = $\frac{\# \text{ de Pliegos rechazados}}{\# \text{ Total de Pliegos Impresos}} \times 100$	Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE DEPENDIENTE: Costos de Inventario							
1	Dimensión 1: Eficiencia Eficiencia = $\frac{\text{Tiempo Programado}}{\text{Tiempo real Trabajado}} \times 100$	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Dimensión 2: Eficacia Eficacia = $\frac{\text{Producción real}}{\text{Producción Programada}} \times 100$	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]**    Aplicable después de corregir [ ]    No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador: Supabero Ramirez Pineda    DNI: 40608754

Especialidad del validador: Ing. Industrial MS. Dirección TI

..... del 2.12.19

*[Firma]*  
 Percy Subehara Ramirez  
 Ingeniero Industrial  
 Experto Informante

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión