



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

**“APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE LA CALIDAD PARA  
OPTIMIZAR EL PROCESO DE IMPRESIÓN DE UNA  
EDITORIAL EN LA CIUDAD DE AREQUIPA, 2021”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER  
MIGUEL ANGEL MESTAS TEJADA**

**ASESOR  
MG. ING. ROGELIO ALEXSANDER LOPEZ RODAS**

**AREQUIPA – PERÚ, MAYO 2021**

**DEDICATORIA**

A mi mamá y a mi papá que, con su cariño, consejos, comprensión, experiencia, regaños y amor, formaron parte fundamental en mi proceso y camino al tan anhelado título profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

A mis padres, amigos y compañeros de trabajo que con su apoyo y motivación mal llamado “presión”, me dieron las fuerzas para empezar y terminar cuanto antes este proyecto.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad son muchas las empresas que surgen debido a necesidades existentes e identificadas en la ciudad de Arequipa, es así que muchas Pymes encuentran un nicho de mercado según el rubro o sector que ellos conocen, tienen experiencia o dominan.

Hace 35 años muchos sectores en nuestra ciudad se desenvolvían de manera incipiente incluyendo el sector de educación en todos los niveles aun cuando no habían muchas instituciones educativas como hoy en día, sino que para tener educación la población si es que no tenía muchos recursos económicos optaba por los colegios nacionales muy conocidos aquí en nuestra ciudad, lo mismo sucedía a nivel profesional para lo cual solo se conocían dos universidades que remarcaban claramente los status sociales que había en aquel entonces, dado que una era particular y la otra del estado o nacional, las vacantes en ambas eran reducidas y por la coyuntura en la que se vivía en los 80s' muchos jóvenes se preparaban por sus medios si es que no tenían dinero para algún profesor o academia pre universitaria que cabe resaltar tampoco habían como hoy en día si las hay, con el objetivo único de ingresar a la Universidad Nacional de San Agustín, casa superior de renombre y concurrencia a nivel regional sur de la época.

Es así que, a tal demanda de jóvenes y estudiantes de colegio, aspirantes a una carrera profesional, habiendo carencia de centros preuniversitarios y poco material para una buena preparación ante un examen de admisión surgen distintos tipos de negocios y pequeñas empresas dedicadas a la venta de material educativo.

## RESUMEN

El presente trabajo tiene como finalidad optimizar el procedimiento de producción netamente en la parte de impresión de una empresa editorial la cual tiene varios años en el mercado y como tal, demanda en la ciudad de Arequipa y nivel regional sur. Es así que frente a tal situación tiene que mejorar sus procedimientos para poder competir con otras empresas también presentes en el rubro.

Es por eso que se reúnen los esfuerzos en poder identificar todos los procesos y subprocesos que involucran la venta de los libros y material didáctico propios de la empresa, desde la planificación, abastecimiento, compra de insumos, producción, embalado, envió y/o traslado y distribución para su venta al consumidor final.

Conociendo el proceso de impresión se sabe que dentro de este intervienen diversos factores entre los cuales se tiene: máquinas, personal, tiempo, materiales, métodos y el trabajo conjunto de estos, es así que como objetivo principal se identificará en que parte de este proceso se realizarán mejoras, cambios, reajustes y reducir los tiempos y gastos innecesarios además de optimizar e incrementar el volumen de producción y finalmente los ingresos a la empresa.

## **ABSTRACT**

The purpose of this work is to optimize the production procedure for the printing part of a publishing company which has been in the market for several years and, as such, is in demand in the city of Arequipa and the southern regional level. Thus, in the face of such a situation, it has to improve its procedures to be able to compete with other companies also present in the field.

That is why efforts are being made to identify all the processes and sub-processes that involve the sale of the company's own books and teaching materials, from planning, supplying, purchasing supplies, production, packaging, shipping and / or transfer. and distribution for sale to the final consumer.

Knowing the printing process, it is known that within it various factors intervene, among which there are: machines, personnel, time, materials, methods and their joint work, so as the main objective it will be identified in which part of this process Improvements, changes, readjustments will be made, and unnecessary time and expenses will be reduced, as well as optimizing and increasing the volume of production and, finally, the income for the company.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>1</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>2</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>4</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>5</b>
<b>TABLA DE CONTENIDO.....</b>	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS.....</b>	<b>8</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>9</b>
<b>1.1 Antecedentes de la empresa o entidad:.....</b>	<b>10</b>
<b>1.2 Perfil de la empresa o entidad:.....</b>	<b>10</b>
<b>1.3 Actividades de la empresa o entidad:.....</b>	<b>10</b>
1.3.1. Misión:.....	10
1.3.2. Visión:.....	10
1.3.3. Objetivo:.....	10
<b>1.4 Organización actual de la empresa o entidad:.....</b>	<b>11</b>
<b>1.5 Descripción del entorno de la empresa o entidad:.....</b>	<b>11</b>
<b>2.1 Descripción de la realidad problemática:.....</b>	<b>13</b>
<b>2.2 Análisis del problema:.....</b>	<b>13</b>
<b>2.3 Objetivo del Proyecto:.....</b>	<b>14</b>
2.3.1. Objetivo General:.....	14
2.3.2. Objetivos Específicos:.....	14
<b>2.4 Justificación de la Investigación:.....</b>	<b>14</b>
2.4.1. Importancia de la Investigación:.....	14
2.4.1.1 Recursos Humanos:.....	14
2.4.1.2 Recursos Materiales:.....	14

2.4.1.3 Recursos Financieros: .....	15
2.4.1.4 Tiempo: .....	15
2.4.1.5 Acceso a la Información:.....	15
2.4.1.6 Conocimientos:.....	16
<b>3.1 DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PROCESO A DESARROLLAR: .....</b>	<b>17</b>
3.1.1. Antecedentes de la Investigación: .....	17
3.1.2. BASE TEÓRICA:.....	19
<b>Metodologías para la mejora continua .....</b>	<b>19</b>
PHVA .....	19
Kaizen .....	20
Six Sigma .....	20
TPM: Mantenimiento Preventivo Total.....	21
Lean Manufacturing.....	22
<b>Descripción .....</b>	<b>22</b>
<b>3.2 CONCLUSIONES: .....</b>	<b>43</b>
<b>3.3 RECOMENDACIONES: .....</b>	<b>44</b>
<b>CAPITULO IV: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>45</b>
<b>CAPITULO V: GLOSARIO DE TÉRMINOS.....</b>	<b>46</b>
<b>CAPITULO VI: ANEXOS .....</b>	<b>49</b>

**ÍNDICE DE GRÁFICOS**

<b>Gráfico N° 1</b> .....	11
<b>Gráfico N° 2</b> .....	12
<b>Gráfico N° 3</b> .....	26
<b>Gráfico N° 4</b> .....	27
<b>Gráfico N° 5</b> .....	35
<b>Gráfico N° 6</b> .....	36

**ÍNDICE DE TABLAS**

<b>Tabla N° 1</b> .....	15
<b>Tabla N° 2</b> .....	23
<b>Tabla N° 3</b> .....	23
<b>Tabla N° 4</b> .....	24
<b>Tabla N° 5</b> .....	25
<b>Tabla N° 6</b> .....	27
<b>Tabla N° 7</b> .....	28
<b>Tabla N° 8</b> .....	30
<b>Tabla N° 9</b> .....	31
<b>Tabla N° 10</b> .....	32
<b>Tabla N° 11</b> .....	33
<b>Tabla N° 12</b> .....	34
<b>Tabla N° 13</b> .....	37
<b>Tabla N° 14</b> .....	39
<b>Tabla N° 15</b> .....	40
<b>Tabla N° 16</b> .....	41
<b>Tabla N° 17</b> .....	42

## **CAPÍTULO I GENERALIDADES DE LA EMPRESA O ENTIDAD**

### **1.1 Antecedentes de la empresa o entidad:**

Editorial Sedna fue fundada en el 2004 por la familia Mestas en la ciudad de Arequipa, Perú. Una familia compuesta por padres e hijos, crearon la empresa en los ambientes de su casa para tener ingresos.

Los primeros libros fueron comercializados entre los vendedores que frecuentaban los alrededores de la Universidad Nacional de San Agustín (UNSA) para vender diversos productos.

Empezaron a producir archivos de exámenes de años anteriores resueltos y explicados paso a paso para los postulantes que se proponían ingresar a la casa superior. Conforme iba ganando reputación también clientela, así que expandieron su cartera de productos, presentando un prospecto completo con todos los temas y áreas que entraban dentro del examen de admisión, así como otros productos más relacionados con el rubro.

A la actualidad no solo vende sus productos en el departamento de Arequipa, sino también en otros departamentos de la Región Sur del país, como lo son (Puno, Cusco, Tacna).

### **1.2 Perfil de la empresa o entidad:**

La empresa se encuentra dentro del rubro dedicado a la venta de material educativo para estudiantes en etapa pre universitaria.

### **1.3 Actividades de la empresa o entidad:**

#### **1.3.1. Misión:**

Ganar confianza y crear demanda para nuestros productos en el sur del Perú.

#### **1.3.2. Visión:**

Ser la empresa líder en el ingreso de postulantes a la universidad en la región sur del país.

#### **1.3.3. Objetivo:**

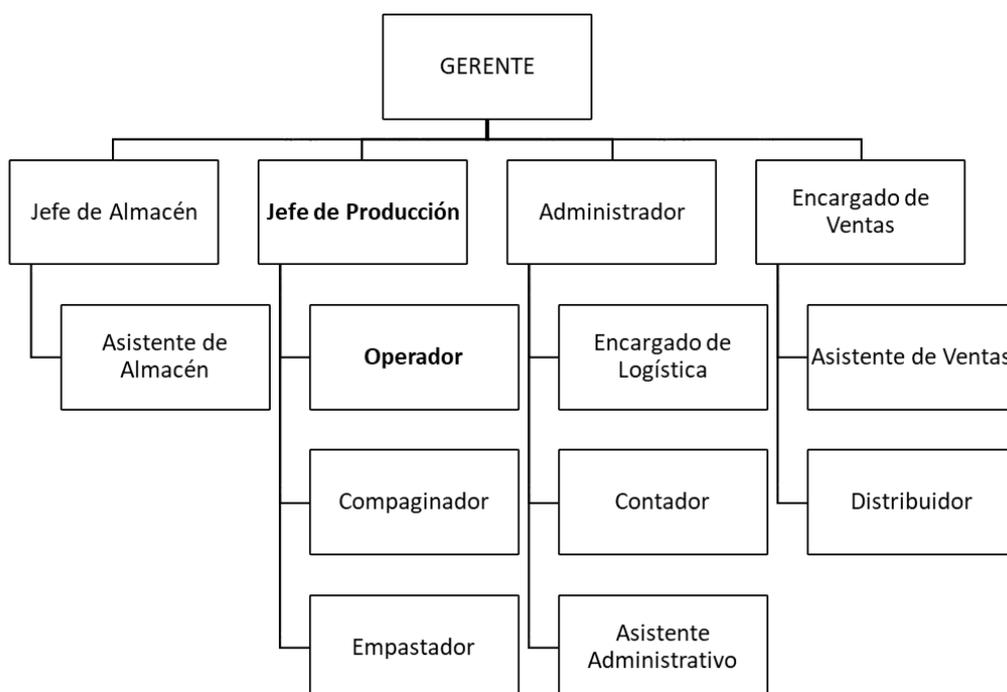
Formar futuros universitarios y así buenos profesionales.

#### 1.4 Organización actual de la empresa o entidad:

Siendo evaluada de modo que se puedan encontrar las causas que no posibiliten que la empresa pueda alcanzar el nivel de producción que le permita estar a un nivel competitivo como otras grandes editoriales de renombre.

**Gráfico N° 1**

*Organización Actual de la Empresa*



#### 1.5 Descripción del entorno de la empresa o entidad:

En la actualidad se ve como en el mercado e industria gráfica en la ciudad de Arequipa se vuelve cada vez más competitivo, es así que la empresa Editorial la cual será objeto de estudio tampoco puede ser ajena a ello.

## Gráfico N° 2

### Matriz FODA

<p><b>FACTORES INTERNOS</b></p> <p><b>FACTORES EXTERNOS</b></p>	<p><b>FORTALEZAS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Poder de negociación con los proveedores.</li> <li>2. Diversidad de productos y servicios que ofrece.</li> <li>3. Flexibilidad para cambios del mercado</li> </ol>	<p><b>DEBILIDADES</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El precio no es competitivo con el mercado local.</li> <li>2. Fuerte competencia directa</li> <li>3. No cuenta con sucursales en otras regiones</li> <li>4. No tener suficiente personal calificado</li> </ol>
<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gran cantidad de postulantes en cada proceso de convocatoria.</li> <li>2. Varios procesos de postulación al año.</li> </ol>	<p><b>ESTRATEGIA F-O</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comercializar los diferentes productos, aprovechando las facilidades de negociación con sus proveedores.</li> <li>2. Campañas de marketing venta de productos en cada proceso de convocatoria.</li> </ol>	<p><b>ESTRATEGIA D-O</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proponer a nuestros clientes los mejores productos y de esta manera posicionarse en el mercado.</li> <li>2. Invertir en mejorar infraestructura y local</li> <li>3. Plantear una política de asignación de precios máximos y mínimos, de tal forma que se pueda obtener mejores resultados financieros con una política de precios flexible pero técnicamente calculada</li> </ol>
<p><b>AMENAZAS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Competencia posicionada en el mercado</li> <li>2. Existen competidores que generan menores precios</li> <li>3. Dificultad de obtención de productos solicitados por los clientes.</li> </ol>	<p><b>ESTRATEGIA F-A</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Implementar políticas de incentivos (descuentos, promociones, etc.) a nuestros clientes y proveedores para hacer frente a la competencia.</li> <li>2. Mejorar el manejo de los recursos para operar mejor que la competencia</li> </ol>	<p><b>ESTRATEGIA D-A</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar marketing publicitario para captar clientes y posicionarse en el mercado.</li> <li>2. Aprovechar la diversidad de productos que tiene la empresa para mantener satisfechos a los clientes y disminuir la competencia.</li> </ol>

## **CAPÍTULO II REALIDAD PROBLEMÁTICA**

### **2.1 Descripción de la realidad problemática:**

Para el presente trabajo de Investigación se realizó un estudio para así encontrar las diversas falencias o cuellos de botella con los que cuenta la empresa gráfica la cual es objeto de análisis. Pudiendo así identificar diversas posibles causas que ocasionen retrasos, tiempos muertos y desperdicios no aprovechados.

Existen distintos problemas en el área de producción específicamente en el proceso de impresión, en cuanto al procedimiento de trabajo, entre los cuales destacamos:

- Falta de motivación del personal
- Baja capacitación del personal
- Demora en procedimientos
- Poca coordinación
- Falta de comunicación
- Actividades innecesarias
- Sistema rígido
- Poca supervisión del personal encargado

Es de esta manera en que los problemas identificados causan que no se pueda tener un proceso de impresión óptimo y eficiente lo cual provoca pérdidas en la producción.

### **2.2 Análisis del problema:**

Según el control que se lleva respecto a la producción dentro de la empresa se logra identificar que hay deficiencias en el procedimiento, en su gran mayoría dentro del proceso de impresión dado que hay varios factores que intervienen en el fluido y normal desarrollo de las actividades del operador de la máquina, es por ello que se hace un total análisis de las causas posibles que influyen en su desempeño.

La empresa editorial no cuenta con alguna filosofía de calidad apropiada para llevar un buen manejo de los procesos y subprocesos lo mismo que no permite la obtención de mejores resultados.

## **2.3 Objetivo del proyecto:**

### **2.3.1. Objetivo general:**

El objetivo de la investigación es aplicar las herramientas de la calidad a fin de optimizar los procesos de la empresa para así poder reducir los costes, tiempo, horas hombre de producción y así maximizar los resultados por obtener.

### **2.3.2. Objetivos específicos:**

**2.3.2.1.** Realizar un diagnóstico de todos los subprocesos que se encuentran comprendidos en el proceso de impresión en una empresa editorial, a fin de tener mapeado todo el sistema de impresión desde la preparación de material hasta el resultado final.

**2.3.2.2.** Trabajar en base a los subprocesos identificados observando, indagando y analizando todos y cada uno de ellos a fin de identificar las causas y posibles soluciones.

**2.3.2.3.** Realizar la propuesta de mejora en el proceso y subprocesos de una empresa editorial a fin de poder obtener mayores resultados.

## **2.4 Justificación de la investigación:**

### **2.4.1. Importancia de la investigación:**

#### **2.4.1.1 Recursos humanos:**

El presente trabajo será desarrollado en su totalidad por el aspirante a obtener el título de ingeniero industrial Miguel Ángel Mestas Tejada.

#### **2.4.1.2 Recursos materiales:**

Los materiales a incluirse en el desarrollo de la investigación son los siguientes: lapiceros, hojas bond, correctores, resaltadores, grabadora, cuaderno, fólder, usbs, libros y otros que se vendrán presentando mientras se desarrolle la investigación.

### 2.4.1.3 Recursos financieros:

Los recursos financieros los cuales se van a necesitar para la elaboración y desarrollo del trabajo de investigación dentro de la empresa editorial son los que se detallan a continuación:

**Tabla N° 1**

*Presupuesto*

Naturaleza del recurso	Definicion	Cantidad	Precio Unitario	Total
Bienes	Lapiceros	6	2.50	15.00
	Hojas Bond	200	0.10	20.00
	Corrector	5	3.00	15.00
	Resaltador	3	2.50	7.50
	Grabadora	1	2.50	2.50
	Cuaderno	1	5.00	5.00
	Folderes	1	45.00	45.00
	USB	1	20.00	20.00
	Libros			0.00
Servicios	Impresiones	1000	0.10	100.00
	Fotocopias	600	0.10	60.00
	Anillado	6	10.00	60.00
	Transporte		0.80	0.00
	Energia Electrica			150.00
	Otros gastos			200.00
Resumen	Total en Bienes		=	230.00
	Total en Servicios		=	670.00
	Total		=	900.00

**Fuente: Elaboración propia**

### 2.4.1.4 Tiempo:

El tiempo estimado desde el inicio, desarrollo e indagación hasta culminación del trabajo de investigación oscila entre 50 a 60 días calendarios del presente año.

### 2.4.1.5 Acceso a la información:

El acceso a la información para poder desarrollar el trabajo de investigación se encuentra al alcance del investigador puesto que

forma parte de la empresa y cuenta con el apoyo de los propietarios de la misma para poder realizarla, facilitando el trabajo y haciendo que el resultado sea más preciso y atractivo.

#### **2.4.1.6 Conocimientos:**

Los conocimientos con los que se cuenta para poder elaborar el trabajo de investigación son los mismos que fueron adquiridos por el investigador durante los años que se preparó en la universidad, además de la experiencia profesional que fue acumulando durante el periodo de desempeño en sus centros de trabajo.

## CAPÍTULO III DESARROLLO DEL PROYECTO

### 3.1 DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PROCESO A DESARROLLAR:

#### 3.1.1. Antecedentes de la investigación:

3.1.1.1. Nuestras empresas buscan fortalecerse cada vez y es por eso que se requiere estar en constante mejora para mantenerse competitiva y mejorar cada vez en la mayoría de áreas que se le permita, tomando como ejemplo uno de ellos: el área manufacturera, ya que dentro de ésta se encuentran otras involucradas.

De esta manera proponer un modelo de gestión de procesos a fin de mejorar el sistema de trabajo y así de esta forma mejorar el incrementar el valor de la empresa gráfica.

Las acciones tomadas para el desarrollo de la investigación fueron realizadas por fases, siendo la primera la identificación de los procesos y la interacción que tienen entre las mismas.

Más adelante se puede observar el levantamiento de cada proceso incluyendo el desarrollo de los mismos a través de indicadores de desempeño y la propuesta para la mejora de cada uno de ellos.

Finalmente se muestra la propuesta de mejora de sistema de gestión final la cual propone una mejora significativa en el proceso de trabajo de la empresa. (Castillo, 2020)

3.1.1.2. El presente trabajo tuvo como objetivo identificar las principales causas de demora a fin de mejorar e identificar el impacto que causa la propuesta de mejora del sistema de gestión planteado con la finalidad de reducir los costes en la empresa gráfica del norte S.A.C.

Para llevar a cabo este trabajo de investigación primero se analizó los datos históricos de producción y al final los datos luego de aplicar la mejora mediante cuadros comparativos.

Uno de los sobrecostos más significativos logrado identificar fue el tema logístico ya que se logró identificar un deficiente control en esta área a falta de una programación de producción.

Finalmente se tiene como conclusión una vez analizados todo el sistema que la maquinaria con la que se cuenta es suficiente para poder cubrir con el volumen de producción, sin embargo en otros procesos si es necesario plantear la propuesta de implementar otro turno de trabajo de mano de obra. (Hidalgo, 2018)

**3.1.1.3.** La presente investigación se realizó para incrementar en nivel de productividad de la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C. tiene como principal objetivo determinar como la mejora de proceso aumenta la productividad en la empresa.

El diseño de la investigación es cuasi experimental de variable independiente dado que la misma manipula deliberadamente para ver sus efectos sobre ella. La población estuvo conformada por los meses de julio, agosto y setiembre del año 2017, además también se obtuvieron datos del mes de diciembre del 2017 hasta el mes de Setiembre del año 2017.

La técnica que fue empleada para la recolección de los datos principalmente fue la observación y los instrumentos que se usaron fueron diferentes tipos de formatos.

Finalmente, en el análisis de los datos se utilizó programas diversos entre los cuales estaba el Microsoft Excel y el SPSS V. 20.

Así se concluye finalmente que el resultado significativo antes y después de la producción es de 0.0000 y al ser menor a 0.05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la de la investigación. (Chambilla, 2017)

### **3.1.2. BASE TEÓRICA:**

#### **Metodologías para la mejora continua**

Tenemos entre las más representativas las siguientes:

- PHVA
- Kaizen
- Six Sigma
- Mantenimiento preventivo Total (TPM)
- Lean manufacturing

#### **PHVA**

En el texto de César, C. Podemos ver que “El ciclo PHVA es un procedimiento que, a la par con el método clásico de absolución de conflictos, propicia el resultado de perfeccionamiento de calidad sea cual sea el procedimiento de la institución. Implica una disciplina para acrecentar frecuentemente y su funcionalidad termina siendo muy provechosa en la administración de procedimientos.

En el ciclo PHVA, el curso plantea propuestas de mejora usando instrumentos de estadística. Los especialistas utilizan el plan a su campo de labor concreto, aplicando el ciclo PHVA entero. EL comité y los especialistas corroboran si es que se ha realizado el mejoramiento esperado y por final, el comité hace el levantamiento de las observaciones si es que sea el caso y la estandariza con metodologías de prevención. De esta forma el procedimiento procede, y así cada vez que surja una mejora, la metodología se regulariza y es estudiada con nuevas maneras a fin de obtener mayores mejoras. (Camisión, 2007)

## **Kaizen**

La investigación de James, R. Indica: “Kaizen, palabra en japonés que cuyo significado es de acrecentar paulatinamente y constante de manera ordenada, es una forma de pensar que incluye la mayoría de ocupaciones de comercio y a la mayoría de miembros de una institución. En la filosofía kaizen, el incremento de mejoras en todos los campos de una empresa (costo, realización de los sistemas de entrega, generación de productos nuevos, etc.) se utiliza para incrementar la calidad del negocio. Un programa kaisen para que sea exitoso, necesita tres partes muy importantes: prácticas en operatividad, implicancia en su totalidad y preparación.

Primeramente, las prácticas en operatividad ofrecen nuevas ocasiones para mejorar. Las prácticas tal como el enfoque, “just in time”, facultan revelar los residuos y demoras, tales como la baja calidad. En segundo lugar, en la filosofía kaizen la totalidad de colaboradores tienen como objetivo principal la mejora. Tal es el caso del comité, que ve la mejora como un factor innato de la estrategia en la corporación y así reafirma las tareas de mejoramiento, organizando los recursos con eficacia y brindando sistemas de reconocimiento que den sitio a la mejora. Finalmente, los colaboradores también forman parte de la mejora por medio de estructuras de sugerencias y tareas de conjuntos reducidos, actividades de desarrollo, que muestran procedimientos, resolución de conflictos y destrezas para con el ámbito laboral. (Evans, 2008)

## **Six Sigma**

Según César, C. Menciona “El six sigma es una disciplina que facilita la mejora continua en todos los procedimientos, en la elaboración, también como el diseño de los bienes y prestación de servicios. Se fundamenta en las leyes fundamentales de la Gestión de Calidad y para su aplicación victoriosa requiere de los mismos,

iniciando por la responsabilidad y liderazgo de la corporación hasta la concertación de una cultura de fuerte calidad y dedicada. Para la mayoría de autores, la utilización del six sigma requiere una manera de comprender a la institución, una filosofía de gestión, desde un recuento de imperfecciones hasta establecer los procedimientos que verdaderamente ofrecen valor extra al consumidor. Que en realidad estima que el six sigma es una filosofía que se utiliza para obtener sus propósitos, y al mismo tiempo, instrumentos comunes, tales como las 7 herramientas de la calidad, control estadístico, etc.

El six sigma conecta estas metodologías y las utiliza en toda la organización y no solamente en un campo, dando preferencia a las acciones respecto a procedimientos importantes. El six sigma conforma una visión dirigida a reducir problemas y alegrar al cliente. Está dirigido a prever incidentes, ubicar y desaparecer procedimientos que no agregan valor al cliente. (Comisión, 2007)

### **TPM: Mantenimiento Preventivo Total**

Como Francisco, R. concluye: "El TPM, cuenta como principal labor: proteger y aprovechar al máximo las estructuras y procedimientos fundamentales en la producción, preservándolos en su "estado de referencia" y utilizando sobre los mismos la mejora continua. De esta manera podríamos precisar como "estado de referencia" aquel en que el grupo de productividad pueda ofrecer su máxima eficiencia en función de su formación y de la posición en la que se encuentra con la generación del producto a construir. La principal finalidad del TPM es la de progresar continuamente respecto al rendimiento de todos los procedimientos y estructuras de productividad, fuese cual fuese su nivel de procesos técnicos, mediante la interacción de corporaciones de fiabilidad previendo la detención de los procesos y reduciendo los tiempos de injerencia. Los objetivos que se pueden resaltar son los siguientes:

- Obtener la productividad de operación óptima en los equipamientos de producción con el apoyo del total de miembros.
- Incrementar la fiabilidad y excedencia de los equipamientos para de esta manera quitar los errores que puedan aparecer o fallas reiteradas, así de esta manera conseguir la calidad en los bienes y aumentar la producción.
- Constituir delegados técnicos y operadores en direcciones de elaboración para que sepan y tengan en conocimiento de los ambientes de trabajo. (Rey, 2001)

### **Lean Manufacturing**

De acuerdo con Ricardo, F. El concepto Lean Manufacturing es una disciplina de estructuras de productividad, que se concentra en realizar las actividades de manera adecuada, reduciendo las falencias y excesos, y de esta forma ser variable y proclive a variaciones.

Lo que se quiere es la simpleza, agilidad e incrementar la rapidez en los procedimientos, sean operacionales o documentarios, con el objetivo de incrementar la eficacia y el rendimiento, minimizando o decreciendo los costos por parte del consumidor.

Los puntos fundamentales son:

- Calidad perfecta de la primera
- Minimización de las ineficiencias
- Mejora continua
- Flexibilidad

### **Descripción**

Para llevar a cabo este proyecto se tomó la decisión de utilizar la metodología PHVA como principal instrumento apropiado ya que al utilizarla genera en la empresa un incremento de su competitividad y así de esta manera la calidad en sus bienes y servicios.

La metodología PHVA nos ofrece opciones de solución que nos dejan de esta manera:

- Optimizar la productividad
- Reducir costos
- Incrementar la participación del mercado
- Aumentar la rentabilidad de la empresa.

Puntajes asignados a las diversas herramientas de calidad según la satisfacción que ofrecen a los factores importantes del sistema.

(Fernández, 2006)

**Tabla N° 2**

*Puntaje para Determinación de la Metodología*

PUNTAJE	DESCRIPCIÓN
1	Muy Malo
2	Malo
3	Regular
4	Bueno
5	Muy bueno

**Fuente: Elaboración propia**

**Tabla N° 3**

*Cuadro Comparativo de Algunas de las Metodologías de la Calidad Evaluadas*

Herramientas de mejora continua	Dirigido a empresa de procesos	Tiempo de ejecución	Costos	Tiempo en aparición de resultados	Total
<b>Importancia</b>	0.35	0.2	0.25	0.2	1
<b>Mantenimiento Productivo Total (TPM)</b>	2	4	3	5	3.50
<b>Six Sigma</b>	5	3	2	4	3.50
<b>Kaizen</b>	5	2	3	3	3.25
<b>Lean Manufacturing</b>	2	3	4	4	3.25
<b>PHVA</b>	5	4	4	5	<b>4.50</b>

**Fuente: Elaboración propia**

En el siguiente cuadro, tenemos el puntaje más alto con un valor de “4.5”, y de esta manera también se ejemplifica con la visión e información obtenida de diversos instrumentos, y la metodología que más se ciñe a las necesidades del negocio es la del ciclo de Deming (PHVA).

**Tabla N° 4**

*Implementación de Ciclo de PHVA: 8 Pasos en la Solución de un Problema*

ETAPA DEL CICLO	PASO NÚM.	NOMBRE DEL PASO
<b>PLANEAR</b>	<b>1</b>	Definir y analizar la magnitud del problema
	<b>2</b>	Buscar todas las posibles causas
	<b>3</b>	Investigar cuál es la causa más importante
	<b>4</b>	Considerar las medidas remedio
<b>HACER</b>	<b>5</b>	Poner en práctica las medidas remedio
<b>VERIFICAR</b>	<b>6</b>	Revisar los resultados obtenidos
<b>ACTUAR</b>	<b>7</b>	Prevenir la recurrencia del problema
	<b>8</b>	Conclusión

**Fuente: Elaboración propia**

### **PASO 1: DEFINIR Y ANALIZAR LA MAGNITUD DEL PROBLEMA**

El proceso de impresión efectuado y llevado a cabo por el operador, tiene falencias en su ejecución presentando un problema para la empresa dado que dicha área no llega a cumplir las metas propuestas por la gerencia afectado a las demás provocando retrasos en el ciclo final del producto.

### **PASO 2: BUSCAR TODAS LAS POSIBLES CAUSAS**

Para encontrar las principales causas que intervienen en el proceso de producción se llevó a cabo una lluvia de ideas mediante la cual se consiguieron los posibles causales:

- Mala distribución de la máquina offset
- Falta de motivación del personal
- Baja capacitación del personal
- Demora en procedimientos
- Poca coordinación

- Incongruencia en inventarios
- Falta de comunicación
- Actividades innecesarias
- Sistema rígido
- Desaprovechamiento de equipos tecnológicos
- Mala verificación de insumos
- Escaso número de personal
- Poca supervisión del personal encargado
- Manejo ineficiente de almacén

### **PASO 3: INVESTIGAR CUÁL ES LA CAUSA MÁS IMPORTANTE**

#### **DETERMINAR LA CAUSA CON MAYOR INJERENCIA O IMPORTANCIA:**

Se requiere evaluar las 12 principales causas a fin de identificar las más significativas, para ello es que se las ubica en la siguiente tabla a fin de identificar las causas primarias como secundarias.

**Tabla N° 5**

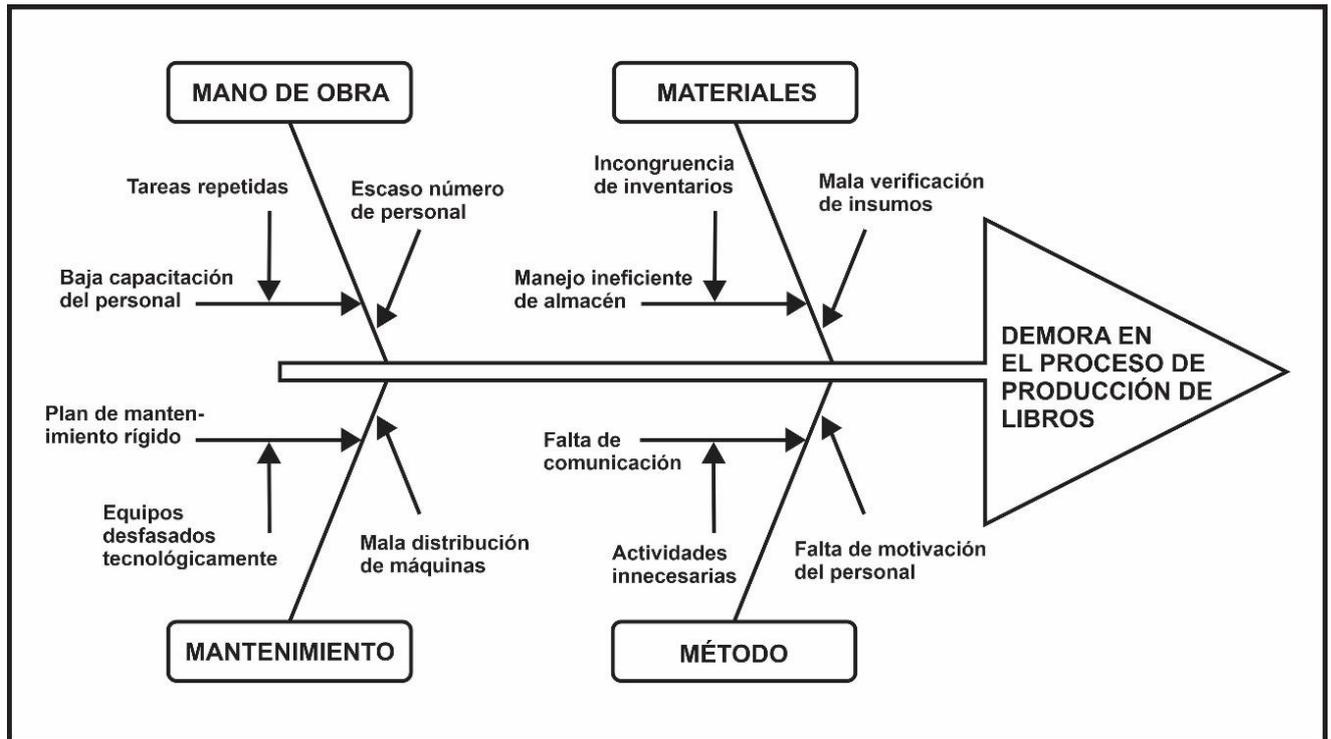
*Evaluación de Causas*

<b>CAUSAS PRIMARIAS</b>	<b>CAUSAS SECUNDARIAS</b>
<b>1.</b> Actividades innecesarias	<b>1.</b> Falta de comunicación
<b>2.</b> Mala distribución de las máquinas offset	<b>2.</b> Equipos desfasados tecnológicamente
<b>3.</b> Demora en Procedimientos	<b>3.</b> Falta motivación del personal
<b>4.</b> Baja capacitación del personal	<b>4.</b> Plan de mantenimiento rígido
<b>5.</b> Escaso número de personal	<b>5.</b> Mala verificación de insumos
<b>6.</b> Manejo insuficiente de almacén	<b>6.</b> Incongruencia en inventarios

**Fuente: Elaboración propia**

### Gráfico N° 3

#### Diagrama Causa - Efecto



Fuente: Elaboración propia

#### INTERPRETACIÓN:

Luego de examinar todos y cada uno de los factores posibles encontrados se puede concluir que las principales causas puedan ser la mala verificación de insumos, mala distribución de máquinas, actividades innecesarias, demora en procedimientos, baja capacitación del personal, manejo ineficiente de almacén.

#### DIAGRAMA DE PARETO

Para la elaboración del diagrama de Pareto se tomó en cuenta las seis causas más significantes de la matriz causa efecto, las cuales se muestran en el siguiente cuadro:

Tabla N° 6

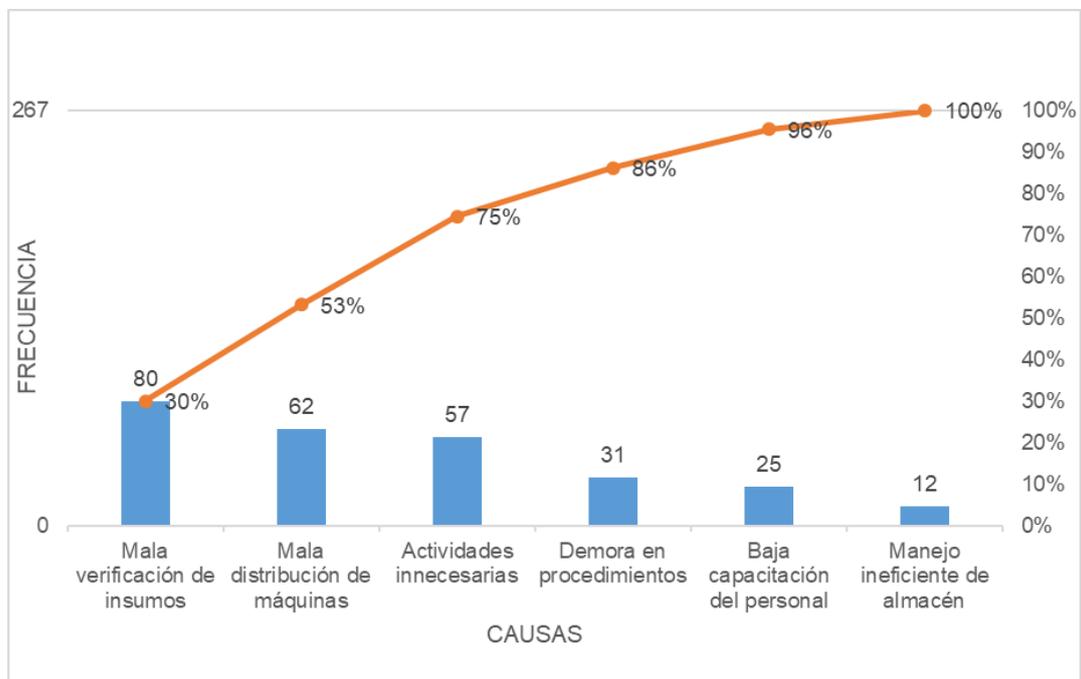
Diagrama de Pareto

CAUSAS	FRECUENCIA	%	ACUMULADO	% ACUMULADO
Mala verificación de insumos	80	30%	80	30%
Mala distribución de máquinas	62	23%	142	53%
Actividades innecesarias	57	21%	199	75%
Demora en procedimientos	31	12%	230	86%
Baja capacitación del personal	25	9%	255	96%
Manejo ineficiente de almacén	12	4%	267	100%
<b>TOTAL</b>	<b>267</b>	<b>100%</b>		

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 4

Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia

**INTERPRETACIÓN:**

Del diagrama podemos explicar que las tres primeras causas representan el 80% del total, las cuales ocasionan demora, pérdidas y retrasos en el área de producción dentro de la empresa, para la cual se tiene que encontrar una posible solución a fin de reducir o quitar subprocesos que generen pérdidas en la empresa.

**Tabla N° 7**  
*Matriz Causa - Efecto*

<b>CAUSAS</b>	<b>SOLUCIONES</b>	<b>CRITERIOS</b>						
<b>MATERIALES</b>		<b>FACTOR DETERMINANTE</b>	<b>CAUSA DIRECTA</b>	<b>SOLUCIÓN DEFINITIVA</b>	<b>SOLUCIÓN FACTIBLE</b>	<b>ES MEDIBLE</b>	<b>BAJO COSTO</b>	<b>TOTAL</b>
Mala verificación de insumos	Mejor plan de control	3	2	3	3	2	1	14
Manejo ineficiente de almacén	Mayor apoyo en almacén	2	1	2	3	3	2	13
Incongruencia de inventarios	Supervision de almacén	2	3	2	2	1	1	11
<b>MANTENIMIENTO</b>		<b>FACTOR DETERMINANTE</b>	<b>CAUSA DIRECTA</b>	<b>SOLUCIÓN DEFINITIVA</b>	<b>SOLUCIÓN FACTIBLE</b>	<b>ES MEDIBLE</b>	<b>BAJO COSTO</b>	<b>TOTAL</b>
Equipos desfasados tecnológicamente	Adquisición de equipos modernos	1	3	1	1	2	1	9
Mala distribución de máquinas	Mejor distribución de equipos	3	1	3	3	2	2	14
Plan de mantenimiento rígido	Plan de mantenimiento flexible	2	3	2	1	1	2	11

<b>MÉTODO</b>		<b>FACTOR DETERMINANTE</b>	<b>CAUSA DIRECTA</b>	<b>SOLUCIÓN DEFINITIVA</b>	<b>SOLUCIÓN FACTIBLE</b>	<b>ES MEDIBLE</b>	<b>BAJO COSTO</b>	<b>TOTAL</b>
Falta de comunicación	Sistema de trabajo horizontal	2	1	2	2	3	1	9
Falta de motivación del personal	Charlas y dinámicas previas a la jornada	2	3	3	1	2	1	10
Actividades innecesarias	Mejoramiento del proceso	3	1	2	3	2	3	11
<b>MANO DE OBRA</b>		<b>FACTOR DETERMINANTE</b>	<b>CAUSA DIRECTA</b>	<b>SOLUCIÓN DEFINITIVA</b>	<b>SOLUCIÓN FACTIBLE</b>	<b>ES MEDIBLE</b>	<b>BAJO COSTO</b>	<b>TOTAL</b>
Demora en procedimientos	Optimización de procesos	3	3	3	3	2	2	16
Baja capacitación del personal	Capacitación de personal	2	1	3	2	1	1	10
Escaso número de personal	Incremento de personal	1	2	1	1	3	2	10

## PASO 4: CONSIDERAR LAS MEDIDAS REMEDIO

### A. ¿Por qué?

Porque la empresa necesita reducir los tiempos de fabricación de sus libros.

### B. ¿Qué?

Minimizar tiempos de producción y disponibilidad del producto.

### C. ¿Dónde?

En la empresa Editorial Sedna S.A.C de la ciudad de Arequipa - Perú

### D. ¿Cuándo?

El proyecto tomará en realizarse en un tiempo promedio de 56 días, tal y como se detalla en el siguiente diagrama.

**Tabla N° 8**

*Diagrama de Macro proceso*

ITEM	Actividades	Duración (días)	Comienzo	Fin
	<b>VERIFICACION DE DISPONIBILIDAD DEL PROYECTO</b>	<b>56</b>	<b>26/03/2021</b>	<b>20/05/2021</b>
1	Definición de la problemática	4	26/03/2021	29/03/2021
2	Factibilidad del proyecto	3	30/03/2021	1/04/2021
3	Sostenibilidad del proyecto	4	2/04/2021	5/04/2021
4	Entender la causa y proponer metas	6	6/04/2021	11/04/2021
5	Planificar objetivos	12	12/04/2021	23/04/2021
6	Indagar causales	9	24/04/2021	2/05/2021
7	Estimar y aplicar soluciones	11	3/05/2021	13/05/2021
8	Verificar resultados arrojados	4	14/05/2021	17/05/2021
10	Conclusiones y recomendaciones	3	18/05/2021	20/05/2021

### E. ¿CUÁNTO?

#### **COSTO DEL PROCESO**

Es de considerar que en cada campaña se venden dos productos:

#### **EJEMPLAR 01:**

El primer ejemplar posee 130 páginas = 75 hojas

#### **EJEMPLAR 02:**

El segundo ejemplar cuenta con 500 paginas = 250 hojas

Equivalente a un total de 325 hojas igual al número de placas a quemar necesarias para el proceso de impresión.

El tiempo que el operador demora en culminar con la impresión de las hojas es de 20 días trabajando 8 horas diarias.

En cada campaña se elaboran 500 unidades de ambos productos utilizando necesariamente un total de 162.5 millares de hojas, para ello más un excedente de 10 millares de hojas en fallas = 172.5 millares

**Tabla N° 9**

*Costo del Proceso*

<b>CARGO</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
OPERADOR	S/ 40.00	20 días	S/ 800.00
ALMUERZO	S/ 8.00	20 días	S/ 160.00
PAPEL	S/ 15.00	172.5 millares	S/ 2,587.50
TINTA	S/ 18.00	4 latas	S/ 72.00
QUEMADO DE PLACA	S/ 2.80	325 placas	S/ 910.00
LUZ	S/ 50.00	1 pago	S/ 50.00
EXÁMEN MEDICO	S/ 80.00	3 unidades	S/ 240.00
IMPLEMENTOS COVID	S/ 15.00	3 semanas	S/ 45.00
<b>COSTO DEL PROCESO</b>			<b>S/ 4,864.50</b>

**Fuente: Elaboración Propia**

**F. ¿Cómo?**

Aplicando las Herramientas de la Calidad que se detallan en los puntos posteriores.

Tabla N° 10

## Diagrama de Operaciones de Procesos (DOP) del Proceso de Impresión

N°	ACTIVIDADES DEL SUBPROCESO	○	□	→	␣	◇	TIEMPO POR SOLICITUD EN MINUTOS
1	INGRESO DEL OPERADOR			●			2
2	PREPARACIÓN DEL OPERADOR	●					8
3	REVISIÓN DE LA MÁQUINA		●				8
4	ABERTURA DE PAQUETES DE PAPEL	●					7
5	REVISIÓN DEL PAPEL		●				9
6	ENTINTADO DE RODILLOS (MÁQUINA)	●					3
7	UBICACIÓN DEL PAPEL	●					2
8	COLOCADO DE LA PLACA DE IMPRESIÓN	●					2
9	ENCENDIDO DE LA MÁQUINA				●		0.13
10	IMPRESIÓN				●		7
11	APAGADO DE LA MÁQUINA				●		0.17
12	VERIFICACIÓN DE LA IMPRESIÓN		●				0.2
13	ENCENDIDO DE LA MAQUINA				●		0.13
14	APAGADO DE LA MÁQUINA				●		0.17
15	ENTINTADO DE RODILLOS (MÁQUINA)	●					0.18
16	ENCENDIDO DE LA MAQUINA				●		0.13
17	APAGADO DE LA MÁQUINA				●		0.17
18	RETIRO DE LAS PLACAS DE IMPRESIÓN	●					1
19	LIMPIEZA Y BARNIZADO DE LAS PLACAS	●					4
20	COLOCADO DE LA PLACA DE IMPRESIÓN NUEVA	●					2
21	ENCENDIDO DE LA MÁQUINA				●		0.13
22	IMPRESIÓN				●		7
23	APAGADO DE LA MÁQUINA				●		0.17
24	VERIFICACIÓN DE LA IMPRESIÓN		●				0.2
25	ENCENDIDO DE LA MAQUINA				●		0.13
26	APAGADO DE LA MÁQUINA				●		0.17
27	ENTINTADO DE RODILLOS (MÁQUINA)	●					0.18
28	ENCENDIDO DE LA MAQUINA				●		0.13
29	APAGADO DE LA MÁQUINA				●		0.17
30	RETIRO DE LAS PLACAS DE IMPRESIÓN	●					1
31	LIMPIEZA Y BARNIZADO DE LAS PLACAS	●					4
32	COLOCADO DE LA PLACA DE IMPRESIÓN NUEVA	●					2
33	ENCENDIDO DE LA MÁQUINA				●		0.13
34	IMPRESIÓN				●		7
35	APAGADO DE LA MÁQUINA				●		0.17
36	VERIFICACIÓN DE LA IMPRESIÓN		●				0.2
37	ENCENDIDO DE LA MAQUINA				●		0.13
38	APAGADO DE LA MÁQUINA				●		0.17
39	ENTINTADO DE RODILLOS (MÁQUINA)	●					0.18
40	ENCENDIDO DE LA MAQUINA				●		0.13
41	APAGADO DE LA MÁQUINA				●		0.17
42	RETIRO DE LAS PLACAS DE IMPRESIÓN	●					1
43	LIMPIEZA Y BARNIZADO DE LAS PLACAS	●					4
44	RECOJO DE LAS HOJAS IMPRESAS	●					2
45	EMPAQUETADO Y GUARDADO					●	8
<b>TOTAL</b>		17	5	1	21	1	94.84

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 11

## Resumen de Tiempos del Proceso de Impresión

N°	ACTIVIDADES DEL SUBPROCESO PRESENCIAL	TIEMPO POR SOLICITUD EN MINUTOS (**)	TIEMPO POR SOLICITUD EN MINUTOS (%)	TOTAL
1	INGRESO DEL OPERADOR	2	2.11%	2
2	PREPARACIÓN DEL OPERADOR	8	8.44%	8
3	REVISIÓN DE LA MÁQUINA	8	8.44%	8
4	ABERTURA DE PAQUETES DE PAPEL	7	7.38%	7
5	REVISIÓN DEL PAPEL	9	9.49%	9
6	ENTINTADO DE RODILLOS (MÁQUINA)	3	3.16%	3
7	UBICACIÓN DEL PAPEL	2	2.11%	2
8	COLOCADO DE LA PLACA DE IMPRESIÓN	2	2.11%	2
9	ENCENDIDO DE LA MÁQUINA	0.13	0.14%	0.13
10	IMPRESIÓN	7	7.38%	7
11	APAGADO DE LA MÁQUINA	0.17	0.18%	0.17
12	VERIFICACIÓN DE LA IMPRESIÓN	0.2	0.21%	0.2
13	ENCENDIDO DE LA MAQUINA	0.13	0.14%	0.13
14	APAGADO DE LA MÁQUINA	0.17	0.18%	0.17
15	ENTINTADO DE RODILLOS (MÁQUINA)	0.18	0.19%	0.18
16	ENCENDIDO DE LA MAQUINA	0.13	0.14%	0.13
17	APAGADO DE LA MÁQUINA	0.17	0.18%	0.17
18	RETIRO DE LAS PLACAS DE IMPRESIÓN	1	1.05%	1
19	LIMPIEZA Y BARNIZADO DE LAS PLACAS	4	4.22%	4
20	COLOCADO DE LA PLACA DE IMPRESIÓN NUEVA	2	2.11%	2
21	ENCENDIDO DE LA MÁQUINA	0.13	0.14%	0.13
22	IMPRESIÓN	7	7.38%	7
23	APAGADO DE LA MÁQUINA	0.17	0.18%	0.17
24	VERIFICACIÓN DE LA IMPRESIÓN	0.2	0.21%	0.2
25	ENCENDIDO DE LA MAQUINA	0.13	0.14%	0.13
26	APAGADO DE LA MÁQUINA	0.17	0.18%	0.17
27	ENTINTADO DE RODILLOS (MÁQUINA)	0.18	0.19%	0.18
28	ENCENDIDO DE LA MAQUINA	0.13	0.14%	0.13
29	APAGADO DE LA MÁQUINA	0.17	0.18%	0.17
30	RETIRO DE LAS PLACAS DE IMPRESIÓN	1	1.05%	1
31	LIMPIEZA Y BARNIZADO DE LAS PLACAS	4	4.22%	4
32	COLOCADO DE LA PLACA DE IMPRESIÓN NUEVA	2	2.11%	2
33	ENCENDIDO DE LA MÁQUINA	0.13	0.14%	0.13
34	IMPRESIÓN	7	7.38%	7
35	APAGADO DE LA MÁQUINA	0.17	0.18%	0.17
36	VERIFICACIÓN DE LA IMPRESIÓN	0.2	0.21%	0.2
37	ENCENDIDO DE LA MAQUINA	0.13	0.14%	0.13
38	APAGADO DE LA MÁQUINA	0.17	0.18%	0.17
39	ENTINTADO DE RODILLOS (MÁQUINA)	0.18	0.19%	0.18
40	ENCENDIDO DE LA MAQUINA	0.13	0.14%	0.13
41	APAGADO DE LA MÁQUINA	0.17	0.18%	0.17
42	RETIRO DE LAS PLACAS DE IMPRESIÓN	1	1.05%	1
43	LIMPIEZA Y BARNIZADO DE LAS PLACAS	4	4.22%	4
44	RECOJO DE LAS HOJAS IMPRESAS	2	2.11%	2
45	EMPAQUETADO Y GUARDADO	8	8.44%	8
<b>TOTAL</b>			<b>100.00%</b>	<b>94.84</b>

Fuente: Elaboración propia

## PASO 5: PONER EN PRÁCTICA LAS MEDIDAS REMEDIO

Luego de analizar las posibles causas encontradas, se opta por proponer medidas para de esta forma corregirlas y disminuir los problemas que generan demoras en el proceso de impresión de la empresa.

**Tabla N° 12**

### *Medidas Para Corregir Demoras en el Proceso de Impresión*

PRINCIPALES CAUSAS	CONTRAMEDIDAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mala verificación de insumos</li> </ul>	<b>1.</b> Capacitación y supervisión al operador para cumplir con el buen procedimiento en la realización de la verificación de los insumos.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mala distribución de máquinas</li> </ul>	<b>2.</b> Reubicar las máquinas a fin de recortar tiempos en el desplazamiento del operador de una hacia otra.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades Innecesarias</li> </ul>	<b>3.</b> Suprimir tareas que no sean indispensables y amplíen el tiempo de culminación del proceso.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demora en Procedimientos</li> </ul>	<b>4.</b> Identificar las tareas que tienden a tomar más tiempo del necesario a fin de optimizar sus ejecuciones.

**Fuente: Elaboración propia**

## ESTABLECER MEDIDAS CORRECTIVAS

Implantar las medidas correctivas propuestas en el Tabla XX y las mismas que se pondrán en práctica.

### **CONTRAMEDIDA 01:**

CAUSA	CONTRAMEDIDA
MALA VERIFICACION DE INSUMOS	BUENA VERIFICACION DE INSUMOS

1. Capacitación al operador para el mejor desempeño y rendimiento del mismo, buscando minimizar y reducir la cantidad de hojas falladas:

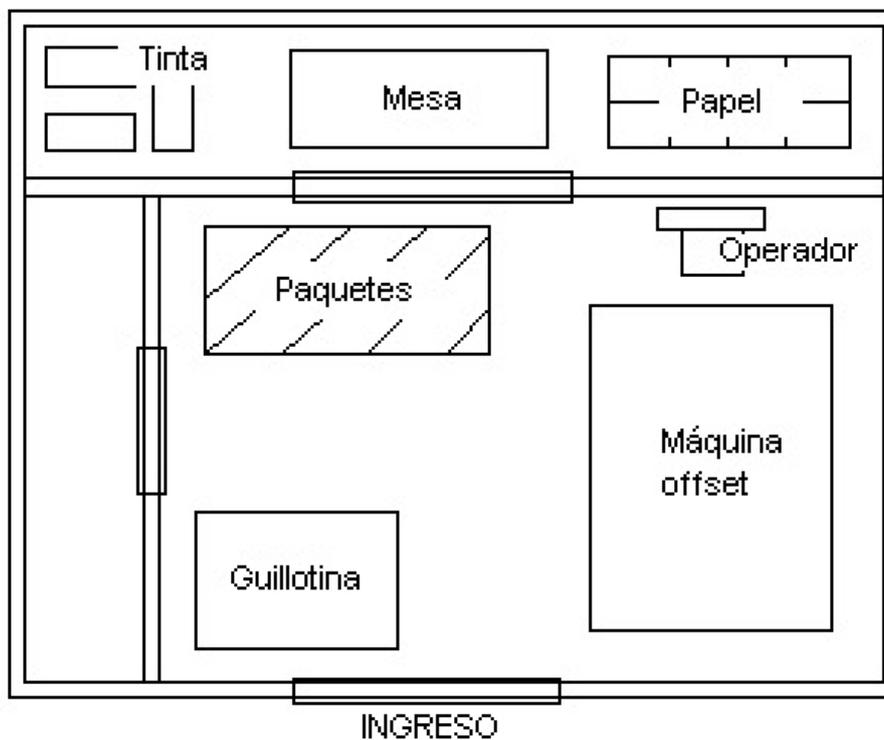
- a. El operador debe barajar el papel una vez retirado de los paquetes para así despegarlos y/o sacar las impurezas encontradas entre sí.
- b. Tiene que revisar la tinta procurando que esta tenga un nivel de viscosidad aceptable.
- c. Estar pendiente de los mantenimientos preventivos de la máquina offset y así evitar mantenimientos correctivos muy perjudiciales para el proceso.

**CONTRAMEDIDA 02:**

CAUSA	CONTRAMEDIDA
MALA DISTRIBUCIÓN DE MÁQUINAS	MEJOR DISTRIBUCIÓN DE MAQUINARIA E INSUMOS

**Gráfico N° 5**

*Distribución Actual del Ambiente de Trabajo*



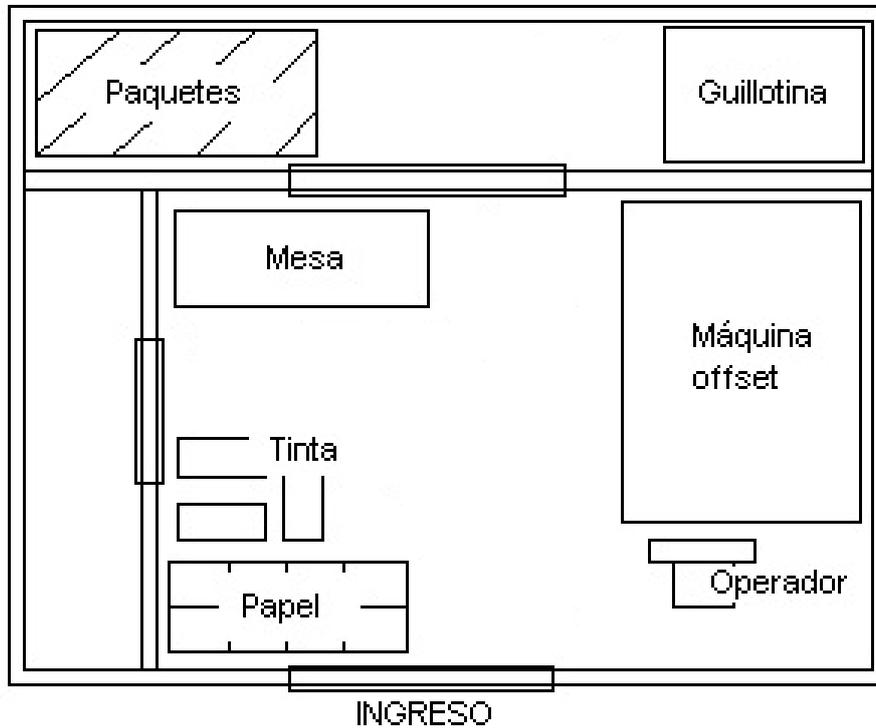
Evaluación de la ubicación de las máquinas en el área de trabajo:

Se logra ver que esta se encuentra en la puerta de una manera que dificulta la circulación del operador además de estar muy alejado de los demás insumos, es por

ello que se decide cambiar la ubicación de la máquina offset y también del papel y tinta quedando de la manera siguiente, esto a su vez reduce el tiempo del proceso pues acorta los periodos de manejo de la máquina en sus demás actividades.

### Gráfico N° 6

*Distribución Propuesta del Área de Trabajo*



### **CONTRAMEDIDA 03:**

CAUSA	CONTRAMEDIDA
ACTIVIDADES INNECESARIAS	ACTIVIDADES NECESARIAS

Se comienza con la medición de los tiempos, análisis y propuestas de mejora en el procedimiento de impresión. Es así que se logró identificar acciones redundantes y tiempos muertos los mismos que fueron solucionados con la CONTRAMEDIDA 02 (MEJOR DISTRIBUCIÓN DE MAQUINARIA E INSUMOS), logrando identificar las actividades realmente necesarias y las que no lo eran, quedando el procedimiento tal y como se muestra a continuación:

Tabla N° 13

Resumen de Tiempos del Proceso de Impresión sin Actividades Innecesarias

N°	ACTIVIDADES DEL SUBPROCESO PRESENCIAL	TIEMPO POR SOLICITUD EN MINUTOS (')	TIEMPO POR SOLICITUD EN MINUTOS (%)	TOTAL
1	INGRESO DEL OPERADOR	2	2.18%	2
2	PREPARACIÓN DEL OPERADOR	8	8.71%	8
3	REVISIÓN DE LA MÁQUINA	8	8.71%	8
4	ABERTURA DE PAQUETES DE PAPEL	7	7.62%	7
5	REVISIÓN DEL PAPEL	9	9.79%	9
6	ENTINTADO DE RODILLOS (MÁQUINA)	3	3.26%	3
7	UBICACIÓN DEL PAPEL	2	2.18%	2
8	COLOCADO DE LA PLACA DE IMPRESIÓN	2	2.18%	2
9	ENCENDIDO DE LA MÁQUINA	0.13	0.14%	0.13
10	IMPRESIÓN	7	7.62%	7
11	VERIFICACIÓN DE LA IMPRESIÓN	-	-	-
12	ENTINTADO DE RODILLOS (MÁQUINA)	-	-	-
13	APAGADO DE LA MÁQUINA	0.17	0.18%	0.17
14	RETIRO DE LAS PLACAS DE IMPRESIÓN	1	1.09%	1
15	LIMPIEZA Y BARNIZADO DE LAS PLACAS	4	4.35%	4
16	COLOCADO DE LA PLACA DE IMPRESIÓN NUEVA	2	2.18%	2
17	ENCENDIDO DE LA MÁQUINA	0.13	0.14%	0.13
18	IMPRESIÓN	7	7.62%	7
19	VERIFICACIÓN DE LA IMPRESIÓN	-	-	-
20	ENTINTADO DE RODILLOS (MÁQUINA)	-	-	-
21	APAGADO DE LA MÁQUINA	0.17	0.18%	0.17
22	RETIRO DE LAS PLACAS DE IMPRESIÓN	1	1.09%	1
23	LIMPIEZA Y BARNIZADO DE LAS PLACAS	4	4.35%	4
24	COLOCADO DE LA PLACA DE IMPRESIÓN NUEVA	2	2.18%	2
25	ENCENDIDO DE LA MÁQUINA	0.13	0.14%	0.13
26	IMPRESIÓN	7	7.62%	7
27	VERIFICACIÓN DE LA IMPRESIÓN	-	-	-
28	ENTINTADO DE RODILLOS (MÁQUINA)	-	-	-
29	APAGADO DE LA MÁQUINA	0.17	0.18%	0.17
30	RETIRO DE LAS PLACAS DE IMPRESIÓN	1	1.09%	1
31	LIMPIEZA Y BARNIZADO DE LAS PLACAS	4	4.35%	4
32	RECOJO DE LAS HOJAS IMPRESAS	2	2.18%	2
33	EMPAQUETADO Y GUARDADO	8	8.71%	8
<b>TOTAL</b>			<b>100.00%</b>	<b>91.9</b>

Fuente: Elaboración Propia

Del cuadro podemos identificar:

1. Se procede a no apagar la máquina cada vez que se quiera verificar la impresión.
2. Se procede a no apagar la máquina cada vez que se quiera entintar los rodillos de la misma.

Se toma esta decisión puesto que al hacerlo toma un tiempo de 8s para encender la máquina y un tiempo de 10s para apagarlo, retrasando y deteniendo el flujo regular del procedimiento.

Se recomienda al operador proceder a verificar la impresión y entintar los rodillos “durante” la impresión quitando así los tiempos muertos y optimizando el procedimiento.

Tabla N° 14

*Diagrama de Operaciones de Procesos (DOP) del Proceso de Impresión sin  
Actividades Innecesarias*

N°	ACTIVIDADES DEL SUBPROCESO	○	□	➔	␣	◇	TIEMPO POR SOLICITUD EN MINUTOS
1	INGRESO DEL OPERADOR			●			2
2	PREPARACIÓN DEL OPERADOR	●					8
3	REVISIÓN DE LA MÁQUINA		●				8
4	ABERTURA DE PAQUETES DE PAPEL	●					7
5	REVISIÓN DEL PAPEL		●				9
6	ENTINTADO DE RODILLOS (MÁQUINA)	●					3
7	UBICACIÓN DEL PAPEL	●					2
8	COLOCADO DE LA PLACA DE IMPRESIÓN	●					2
9	ENCENDIDO DE LA MÁQUINA				●		0.13
10	IMPRESIÓN				●		7
11	VERIFICACIÓN DE LA IMPRESIÓN		●				-
12	ENTINTADO DE RODILLOS (MÁQUINA)	●					-
13	APAGADO DE LA MÁQUINA				●		0.17
14	RETIRO DE LAS PLACAS DE IMPRESIÓN	●					1
15	LIMPIEZA Y BARNIZADO DE LAS PLACAS	●					4
16	COLOCADO DE LA PLACA DE IMPRESIÓN NUEVA	●					2
17	ENCENDIDO DE LA MÁQUINA				●		0.13
18	IMPRESIÓN				●		7
19	VERIFICACIÓN DE LA IMPRESIÓN		●				-
20	ENTINTADO DE RODILLOS (MÁQUINA)	●					-
21	APAGADO DE LA MÁQUINA				●		0.17
22	RETIRO DE LAS PLACAS DE IMPRESIÓN	●					1
23	LIMPIEZA Y BARNIZADO DE LAS PLACAS	●					4
24	COLOCADO DE LA PLACA DE IMPRESIÓN NUEVA	●					2
25	ENCENDIDO DE LA MÁQUINA				●		0.13
26	IMPRESIÓN				●		7
27	VERIFICACIÓN DE LA IMPRESIÓN		●				-
28	ENTINTADO DE RODILLOS (MÁQUINA)	●					-
29	APAGADO DE LA MÁQUINA				●		0.17
30	RETIRO DE LAS PLACAS DE IMPRESIÓN	●					1
31	LIMPIEZA Y BARNIZADO DE LAS PLACAS	●					4
32	RECOJO DE LAS HOJAS IMPRESAS	●					2
33	EMPAQUETADO Y GUARDADO					●	8
<b>TOTAL</b>		17	5	1	9	1	<b>91.9</b>

**CONTRAMEDIDA 04:**

CAUSA	CONTRAMEDIDA
DEMORA DE PROCEDIMIENTOS	OPTIMIZACION DE PROCEDIMIENTOS

Para la implementación de esta contramedida se tomó en cuenta las CONTRAMEDIDAS 02 Y 03, ya que estas nos ayudaron y mostraron los tiempos de mayor demora y los que también podían ser sujetos a mejoras, es así que se elaboran los siguientes cambios:

Tabla N° 15

## Resumen de Tiempos del Proceso de Impresión con Procedimientos Optimizados

N°	ACTIVIDADES DEL SUBPROCESO PRESENCIAL	TIEMPO POR SOLICITUD EN MINUTOS (')	TIEMPO POR SOLICITUD EN MINUTOS (%)	TOTAL
1	INGRESO DEL OPERADOR	2	2.50%	2
2	PREPARACIÓN DEL OPERADOR	5	6.26%	5
3	REVISIÓN DE LA MÁQUINA	8	10.01%	8
4	ABERTURA DE PAQUETES DE PAPEL	5	6.26%	5
5	REVISIÓN DEL PAPEL	8	10.01%	8
6	ENTINTADO DE RODILLOS (MÁQUINA)	3	3.75%	3
7	UBICACIÓN DEL PAPEL	1	1.25%	1
8	COLOCADO DE LA PLACA DE IMPRESIÓN	2	2.50%	2
9	ENCENDIDO DE LA MÁQUINA	0.13	0.16%	0.13
10	IMPRESIÓN	7	8.76%	7
11	VERIFICACIÓN DE LA IMPRESIÓN	-	-	-
12	ENTINTADO DE RODILLOS (MÁQUINA)	-	-	-
13	APAGADO DE LA MÁQUINA	0.17	0.21%	0.17
14	RETIRO DE LAS PLACAS DE IMPRESIÓN	1	1.25%	1
15	LIMPIEZA Y BARNIZADO DE LAS PLACAS	3	3.75%	3
16	COLOCADO DE LA PLACA DE IMPRESIÓN NUEVA	2	2.50%	2
17	ENCENDIDO DE LA MÁQUINA	0.13	0.16%	0.13
18	IMPRESIÓN	7	8.76%	7
19	VERIFICACIÓN DE LA IMPRESIÓN	-	-	-
20	ENTINTADO DE RODILLOS (MÁQUINA)	-	-	-
21	APAGADO DE LA MÁQUINA	0.17	0.21%	0.17
22	RETIRO DE LAS PLACAS DE IMPRESIÓN	1	1.25%	1
23	LIMPIEZA Y BARNIZADO DE LAS PLACAS	3	3.75%	3
24	COLOCADO DE LA PLACA DE IMPRESIÓN NUEVA	2	2.50%	2
25	ENCENDIDO DE LA MÁQUINA	0.13	0.16%	0.13
26	IMPRESIÓN	7	8.76%	7
27	VERIFICACIÓN DE LA IMPRESIÓN	-	-	-
28	ENTINTADO DE RODILLOS (MÁQUINA)	-	-	-
29	APAGADO DE LA MÁQUINA	0.17	0.21%	0.17
30	RETIRO DE LAS PLACAS DE IMPRESIÓN	1	1.25%	1
31	LIMPIEZA Y BARNIZADO DE LAS PLACAS	3	3.75%	3
32	RECOJO DE LAS HOJAS IMPRESAS	2	2.50%	2
33	EMPAQUETADO Y GUARDADO	6	7.51%	6
<b>TOTAL</b>			<b>100.00%</b>	<b>79.9</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 16

Diagrama de Operaciones de Procesos (DOP) del Proceso de Impresión con Procedimientos Optimizados

N°	ACTIVIDADES DEL SUBPROCESO	○	□	→	◐	◇	TIEMPO POR SOLICITUD EN MINUTOS
1	INGRESO DEL OPERADOR			●			2
2	PREPARACIÓN DEL OPERADOR	●					5
3	REVISIÓN DE LA MÁQUINA		●				8
4	ABERTURA DE PAQUETES DE PAPEL	●					5
5	REVISIÓN DEL PAPEL		●				8
6	ENTINTADO DE RODILLOS (MÁQUINA)	●					3
7	UBICACIÓN DEL PAPEL	●					1
8	COLOCADO DE LA PLACA DE IMPRESIÓN	●					2
9	ENCENDIDO DE LA MÁQUINA				●		0.13
10	IMPRESIÓN				●		7
11	VERIFICACIÓN DE LA IMPRESIÓN		●				-
12	ENTINTADO DE RODILLOS (MÁQUINA)	●					-
13	APAGADO DE LA MÁQUINA				●		0.17
14	RETIRO DE LAS PLACAS DE IMPRESIÓN	●					1
15	LIMPIEZA Y BARNIZADO DE LAS PLACAS	●					3
16	COLOCADO DE LA PLACA DE IMPRESIÓN NUEVA	●					2
17	ENCENDIDO DE LA MÁQUINA				●		0.13
18	IMPRESIÓN				●		7
19	VERIFICACIÓN DE LA IMPRESIÓN		●				-
20	ENTINTADO DE RODILLOS (MÁQUINA)	●					-
21	APAGADO DE LA MÁQUINA				●		0.17
22	RETIRO DE LAS PLACAS DE IMPRESIÓN	●					1
23	LIMPIEZA Y BARNIZADO DE LAS PLACAS	●					3
24	COLOCADO DE LA PLACA DE IMPRESIÓN NUEVA	●					2
25	ENCENDIDO DE LA MÁQUINA				●		0.13
26	IMPRESIÓN				●		7
27	VERIFICACIÓN DE LA IMPRESIÓN		●				-
28	ENTINTADO DE RODILLOS (MÁQUINA)	●					-
29	APAGADO DE LA MÁQUINA				●		0.17
30	RETIRO DE LAS PLACAS DE IMPRESIÓN	●					1
31	LIMPIEZA Y BARNIZADO DE LAS PLACAS	●					3
32	RECOJO DE LAS HOJAS IMPRESAS	●					2
33	EMPAQUETADO Y GUARDADO					●	6
<b>TOTAL</b>		17	5	1	9	1	<b>79.9</b>

Fuente: Elaboración propia

## PASO 6: REVISAR LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Para confirmar la productividad de las contramedidas aplicadas, es que se analiza las ventajas del nuevo procedimiento de impresión, distribución de maquinaria y demás implementos en comparación al anterior que se tenía.

**Tabla N° 17***Resultados Obtenidos*

<b>CONTRAMEDIDA</b>	<b>RESULTADOS OBTENIDOS</b>
Capacitación al operador para el mejor desempeño y rendimiento del mismo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se consiguió disminuir la cantidad de hojas falladas en el momento de la impresión así como la reducción del tiempo de revisión del papel.</li> </ul>
Reubicación y mejor distribución de la maquinaria e insumos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se pudo lograr que el operador reduzca tiempo y esfuerzos al momento de trasladarse durante el proceso.</li> </ul>
Reducción de actividades innecesarias del proceso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se redujo notablemente las actividades innecesarias del proceso, disminuyendo así la cantidad total de los minutos utilizados.</li> </ul>
Optimización en el tiempo de ejecución de las actividades del proceso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se identificó los subprocesos con tiempos excedidos en el momento de la ejecución del proceso de impresión reduciendo así el promedio de estos.</li> </ul>

**Fuente: Elaboración propia**

**PASO 7: PREVENIR LA RECURRENCIA DEL PROBLEMA**

Prevención y planteo de medidas de contingencia mediante constante verificación a indicadores de desempeño:

- a. Número de placas procesadas semanalmente.
- b. Número de millares de hojas utilizados semanalmente.
- c. Promedio de tiempo necesario para la ejecución de los procesos.

**PASO 8: CONCLUSIÓN**

Los mismos que se detallan y desarrollan en el siguiente punto.

### **3.2 CONCLUSIONES:**

- 1.** Por medio de la aplicación de las herramientas de la calidad se pudo reducir la cantidad de subprocessos de 45 a 33 = 26.67%.
- 2.** De manera adicional se pudo conseguir disminuir notablemente el tiempo de ejecución del proceso de impresión de 94.84 a 79.9 minutos, siendo esta un 15.75% de mejora.
- 3.** Al reducir el tiempo de ejecución se pudo optimizar el proceso de impresión de hojas, principal materia para la elaboración de los libros pudiendo dar frente a las distintas campañas que se presentan en el año como también a la competencia, dado que las campañas tienen una duración de 10 a 15 días.

### **3.3 RECOMENDACIONES:**

1. Se recomienda a la Gerencia General mantenga el compromiso y apoyo en el rediseño del proceso de impresión y su retroalimentación constante.
2. Mantener motivado al operador encargado e involucrarlo activamente el proceso rediseñado.
3. Implementar un plan de capacitación trimestral para el personal encargado de la ejecución del proceso.
4. Se recomienda seguir con la aplicación de la ingeniería industrial con el fin de mejorar continuamente con el proceso.

## CAPITULO IV: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### Referencias

- Camisión, C. (2007). *Gestión de la calidad: conceptos, enfoques*,. Pearson Educación.
- Castillo, N. (2020). *Diseño de un sistema de gestion por procesos para empresas del Sector Manufacturero: Industria Gráfica*. EDICAS.
- Chambilla, L. (2017). *Mejora de los procesos para incrementar la productividad* . Industria Gráfica Doria S.A.C.
- Evans, J. (2008). *Administración de operaciones*. McGraw Hill.
- Fernández, R. (2006). *Sistemas de gestión de la calidad*. Club Universitario.
- Hidalgo, Y. (2018). *Diseño de Mejora en el Área de Producción para reducir los costos*. Servicios Gráficos del Norte S.A.C.
- Rey, F. (2001). *Las 5s: Orden y limpieza en el puesto de*. FC Editorial.

## CAPITULO V: GLOSARIO DE TÉRMINOS

1. **SOLUCIÓN:** Una solución también puede ser considerada como la contestación a una interrogante, el fin de un procedimiento o la conclusión de un tema. De esta manera la solución, puede ser eso que nos posibilita descifrar un conflicto. También se le conoce solución a la aclaración de un tema que era complejo o complicado.
2. **COYUNTURA:** El concepto de coyuntura se centra en la suma de situaciones o causas que intervienen sobre un determinado elemento en un tiempo establecido. El concepto puede vincularse a la percepción del entorno en su significado más extenso.
3. **TÉCNICA:** Se considera la forma en que un grupo de métodos, instrumentos o ideas es utilizado en un fin determinado, centrado en el entendimiento de una habilidad o arte.
4. **ESTRATEGIA:** Se define como el plan para completar una tarea. Se forma de un conjunto de actividades organizadas que facilitan la toma de decisiones y obtener los resultados más favorables.
5. **INDAGACIÓN:** En la actualidad se considera como indagación al procedimiento mediante el cual se elaboran una serie de exploraciones a detalle y específicas, teóricas como también prácticas.
6. **PERFIL:** Grupo de características particulares de una cosa o persona.
7. **MISIÓN:** Es la causa para la cual se realiza una función, como también se puede definir como lo que es posible realizar en el presente.
8. **VISIÓN:** Es una perspectiva ambiciosa en el tiempo, tratando de no ser ajeno a la realidad, ésta debe mantener relación con la misión.

9. **COMPETITIVO:** Derivado de competitividad, es la facultad de una persona o entidad para formar habilidades competitivas para con su competencia.
10. **FALENCIA:** Equivocación o error cometido al asegurar o afirmar alguna cosa. También se entiende como defecto o carencia de algo.
11. **TIEMPO MUERTO:** Intervalo de tiempo en el cual una acción o proceso eléctrico, mecánico u otro se encuentra interrumpida.
12. **OPTIMIZAR:** Verbo o acción de tratar de encontrar la mejor manera de realizar algo, buscando mejores resultados.
13. **MAXIMIZAR:** Término referido a la búsqueda del más alto y posible rendimiento, trata de explotar y aprovechar al máximo los recursos o funciones con los que se cuenta.
14. **DIAGNÓSTICO:** Es el procedimiento de reconocer, analizar y evaluar una determinada situación o cosa, para poder identificar algún problema y encontrar su solución.
15. **INTERACCIÓN:** Se determina a la acción ejercida en reciprocidad entre dos o más cosas, personas, etc.
16. **MEJORA:** Derivado del efecto y acción de mejorar, efectuada a una situación peor, en la que se pueden ver condiciones más propicias.
17. **CICLO PHVA:** Herramienta de gestión, la cual se utiliza para la mejora continua. Basada en un ciclo de 4 pasos: planear, hacer, verificar y actuar. Comúnmente se suele utilizar esta herramienta para implementar un sistema de gestión de calidad.
18. **SOBRECOSTO:** Es el costo no esperado que afecta o está por encima de un presupuesto establecido producido por una subestimación del costo real durante el cálculo del presupuesto.

19. **VERIFICACIÓN:** Es el procedimiento que se efectúa para corroborar si una determinada persona o cosa esta cumpliendo con los aspectos mínimos, normas y requisitos establecidos.
  
20. **DESEMPEÑO:** Cumplimiento del deber, realización de una acción o tarea. Esta misma también puede referirse a la efectuación de un rol.

## CAPITULO VI: ANEXOS

### SIMBOLOGÍA PARA ELABORACIÓN DE DIAGRAMAS DE PROCESOS

PASO	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
<b>OPERACIÓN</b>		CUALQUIER ACTIVIDAD QUE AÑADA VALOR AL PROCESO
<b>TRANSPORTE</b>		CUALQUIER PASO QUE DESPLACE OBJETOS O INFORMACIÓN
<b>DEMORA (NO PROGRAMADA)</b>		ATRASOS NO PROGRAMADOS DE INSUMOS O TIEMPO DE PERSONAS
<b>INSPECCIÓN</b>		INSPECCIONES DE CANTIDAD Y CALIDAD
<b>ALMACENAMIENTO (DEMORA PROGRAMADA)</b>		ATRASOS PROGRAMADOS DE INSUMOS O PRODUCTOS
<b>ALMACENAMIENTO</b>		ALMACENAMIENTO ESTABLE
<b>RETRABAJO</b>		PASOS NO NECESARIOS O REPETITIVOS